Radioamator

W numerze:

- *Wzmacniacz mocy klasy AB*
- *Tranzystorowe generatory drgań sinusoidalnych*
- *Uniwersalny przyrząd pomiarowy*
- *Odbiornik telewizyjny „Rekord"*
- *Przystawka UKF do odbioru stacji radiofonicznych*

GRUDZIEŃ
1958 R.
ROK VIII Nr 12

TREŚĆ NUMERU

	Str.
Z KRAJU I ZAGRANICY	1
WZMACNIACZ MOCY KLASY AB — inż. *J. Zimowski*	3
ODBIORNIK DETEKTOROWY NA GŁOŚNIK — *E. Czeżyk*	5
TRANZYSTOROWE GENERATORY DRGAŃ SINUSOIDALNYCH — inż. *J. Justat*	6
UWAGI DO OPISU TELEWIZORA DLA ODBIORU KATOWIC — *Z. Olszewski*	9
NOWOCZESNY WOLTOMIERZ LAMPOWY — *J. F.*	11
WYNIKI II KONKURSU	12
UNIWERSALNY PRZYRZĄD POMIAROWY RADIOAMATORA — *A. Musioł*	13
PRZEGLĄD SCHEMATÓW	
ODBIORNIK TELEWIZYJNY „REKORD" — *B. Kotik*	16
UWAGI NA TEMAT URZĄDZEŃ DO ZASILANIA MOSTKÓW POMIAROWYCH NAPIĘCIEM O CZĘSTOTLIWOŚCI WIĘKSZEJ NIŻ SIECIOWA — *E. Boruk*	19
UWAGI O PRZYSTAWCE „TONI" — *J. Kabarowski*	20
ZASADY PRAWIDŁOWEJ EKSPLOATACJI URZĄDZEŃ RADIOODBIORCZYCH — *W.*	22
JAK MOŻNA WYKORZYSTAĆ „PRZEPALONY" TRANSFORMATOR SIECIOWY? — *M. Liszczyński*	24
KF UKF	
PRZYSTAWKA UKF DO ODBIORU STACJI RADIOFONICZNYCH FM — inż. *A. Kosiarski*	25
Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ	
AMATORSKI PRZYRZĄD POMIAROWY — *R. Wiśniewski*	28
CYRKIEL DO TRASOWANIA OTWORÓW — *J. Krzyżanowski*	28
WYKAZ STACJI RADIOFONICZNYCH (cz. X)	29
PORADY	30
SPIS ARTYKUŁÓW ZAMIESZCZONYCH W R. 1958	okł. str. III i IV

Nasza okładka: *Antena paraboliczna dla łączy troposferycznych na fali rozproszonej (Marconi)*

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52
Redaguje KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Nowowiejska 1 tel. 21-34-06

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przyjmowane są w terminie do dnia 15-go miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty przez Urzędy Pocztowe, listonoszy oraz Oddziały i Delegatury „Ruchu". Można również zamówić prenumeratę dokonując wpłaty na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch" — Warszawa, ul. Srebrna 12.

Cena prenumeraty: kwartalnej zł 15.—, półrocznej zł 30.—, rocznej zł 60.—.

Cena prenumeraty zagranicą jest o 40% droższa od ceny podanej wyżej. Przedpłaty na tę prenumeratę przyjmuje na okresy kwartalne, półroczne i roczne Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch" w Warszawie, Wilcza 46 za pośrednictwem PKO — Warszawa konto Nr 1-6-100024.

Egzemplarze zdezaktualizowane można nabywać w sklepie przy ul. Wiejskiej 14 w Warszawie. Zamówienia spoza Warszawy należy kierować do Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch", Warszawa, ul. Srebrna 12.

Nakład 29 880 egz. Ark. 4. Papier druk. sat. V kl., 60 g, AO. Podpisano do druku 5.XII.1958 r. Druk ukończono 9.XII.58 r. Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa, Smolna 12. Zam. 1956. A-28.

Radioamator

ROK VIII GRUDZIEŃ 1958 Nr 12

Z kraju i zagranicy

Pod znakiem telewizji

Atrakcyjność ekranu telewizyjnego wzrasta u nas w coraz szerszym zasięgu. Chęć oglądania seansów telewizyjnych udziela się — jeśli już nie powszechnie, to w każdym razie masowo — mieszkańcom regionów czy ośrodków prowincjonalnych. Ale czy w tym pędzie ku nowemu jest coś osobliwego? Chyba nie. To już nie te czasy, w których przejawiany przez „maluczkich" pęd do postępu, do korzystania ze zdobyczy techniki i bardziej atrakcyjnych form rozrywki kulturalnej zaskakiwały stateczną opinię publiczną, wprawiając ją w zdumienie. To też nie dziwmy się, że telewizję chce mieć również „perła" naszych gór — Zakopane.

Próbny odbiór programu nadawanego przez ośrodek telewizyjny w Katowicach przeprowadzony przy użyciu dwóch telewizorów zainstalowanych w lokalu gastronomicznym na Gubałówce udał się nad podziw dobrze; zarówno odbiór fonii, jak i wizji nie pozostawiał nic do życzenia. Próba ta wzbudziła niemałe zainteresowanie wśród licznie zebranych uczestników seansu i z miejsca zmobilizowała ich myśl wokół dobrej sprawy. A jakiej, nie trudno odgadnąć...

Same dobre chęci jednak, to trochę za mało. Potrzebne są tu środki finansowe i jeśli zostaną one zebrane wysiłkiem miejscowego społeczeństwa (na wzór poczynań komitetów społecznych zawiązanych w innych połaciach kraju) powstanie w Zakopanem telewizyjna stacja przekaźnikowa, a na dachach góralskich „gazdówek" pojawią się charakterystyczne anteny — dipole. Zbiórka funduszów została już zapoczątkowana zadeklarowaniem przez jedną ze spółdzielni kwoty 5 tys. złotych. Miejmy nadzieję, że ambitne zamierzenia naszej „zimowej stolicy" zostaną prędzej czy później zrealizowane.

Nowy typ krajowego odbiornika turystycznego

Dzierżoniowskie Zakłady Wytwórcze Urządzeń Radiowych DIORA zapowiadają przystąpienie do produkcji turystycznego radioodbiornika „Tramp" pracującego na tranzystorach. Ma się on odróżniać od innych tego typu aparatów wyższą jakością i mniejszymi wymiarami. Tak więc popularna „Szarotka" znajdzie w „Trampie" poważnego — być może — konkurenta.

Pokłosie tele- i radiopajęczarstwa

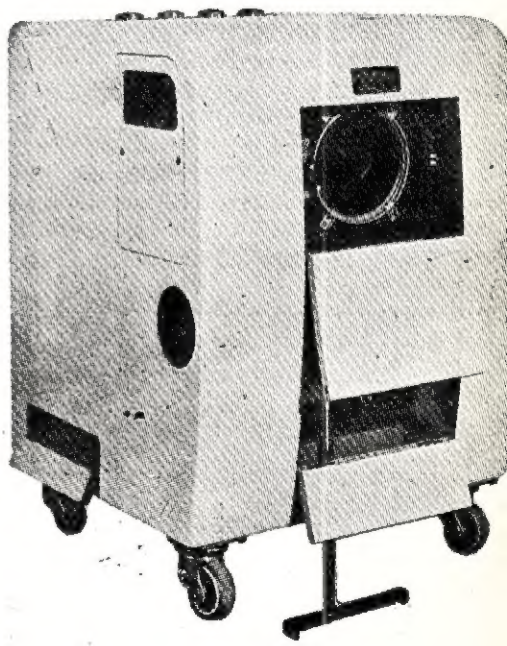
Jedna z wielu naszych plag społecznych, bynajmniej nie w skąpych rozmiarach pleniąca się, to korzystanie z nielegalnych (czyli nie zarejestrowanych) odbiorczych urządzeń radiofonicznych i telewizyjnych. Uchylanie się od opłat abonamentowych jest niestety dość częstym wykroczeniem popełnianym przez użytkowników odbiorników radiofonicznych i telewizyjnych. Na terenie samej tylko Warszawy organa kontroli ujawniły w pierwszej połowie 1958 roku około 6 700 wypadków tele- i radiopajęczarstwa i tyleż sporządziły protokółów. Wprowadzenie z dniem 1 września 1958 r. zaostrzonych sankcji karnych sprowadza „sport" pajęczarski do rzędu praktyk wybitnie się nie opłacających. Warto o tym pamiętać.

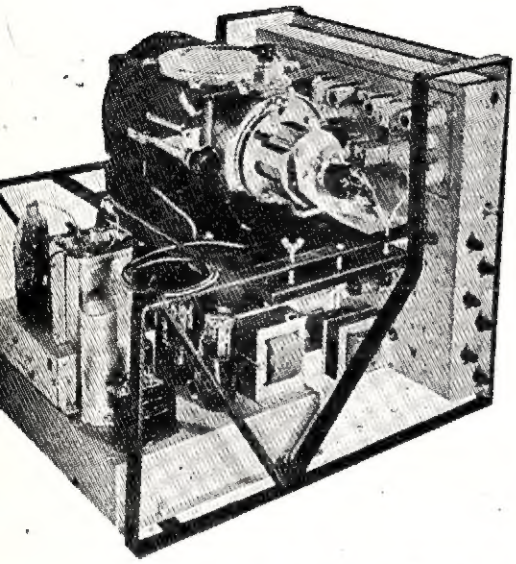
Urządzenie do tłumienia hałasu

Firma Ahlman Ohlen S. A z Sao Paolo (Brazylia) opracowała prototyp i wyprodukowała już większe ilości oryginalnego urządzenia o nazwie „Kulihat" służącego do tłumienia hałasu. Urządzenie to składa się ze stożka wykonanego z sztywnego, perforowanego materiału, którego podstawę można dowolnie powiększać do maksymalnej średnicy 83 cm. Równocześnie wysokość stożka maleje do wymiarów 24 cm. Wspomniany stożek składa się z trzech jednakowych części i jest wyposażony wewnątrz w odpowiednią spiralną sprężynę, którą przymocowuje się go do sufitu. Z chwilą naciągnięcia sprężyny stożek przybiera mniej lub więcej ostre kształty, co z kolei ma wpływ na pochłanianie odpowiednich dźwięków. Instalując w pomieszczeniu pewną ilość stożków uzyskuje się żądaną charakterystykę tłumienia.

Projektor telewizyjny „Telemax"

W Anglii skonstruowano niedawno nowy typ odbiornika telewizyjnego, który umożliwia rzutowanie odebranego programu telewizyjnego na ekran umieszczony na ścianie. Aparat ten o nazwie „Telemax" produkują Zakłady Telemechanics Ltd. w Londynie. Zbudowany jest w postaci szafki osadzonej





na czterech gumowych kółkach, co znacznie ułatwia ustawienie go w odpowiednim miejscu. W przedniej części aparatu mieści się metalizowany kineskop typu *MW6*, który rzutuje obraz za pomocą specjalnego systemu refleksyjnego na ekran o wymiarach 4 × 3 m. Bezpośrednio pod częścią projekcyjną umieszczone są otwory wentylacyjne umożliwiające dostateczne chłodzenie 19 pracujących lamp oraz lampy kineskopowej i 6 prostowników selenowych.

Cała drewniana obudowa zawierająca pionowo umieszczone chassis jest wewnątrz ekranowana; w górnej swej części ma pokrętło strojeniowe i regulacyjne. Dostateczną moc na wyjściu w kanale fonii zapewnia 5-watowy głośnik sterowany wzmacniaczem mocy *EL84*.

Przewidziane jest także niskoomowe wyjście dla dodatkowego głośnika, który można włączyć w zależności od potrzeby. Wejście antenowe symetryczne 300-omowe z tunerem na lampach *ECC84* oraz przemianą częstotliwości na *ECF80*. Trzystopniowy wzmacniacz pośr. cz. na lampach *EF80* zapewnia szerokość wstęgi 5 MHz, wymaganą przy standardzie CCIR. Odbiornik posiada także automatyczną kontrolę poziomu czerni. Zasilanie z sieci prądu zmiennego 110—250 V 50 Hz.

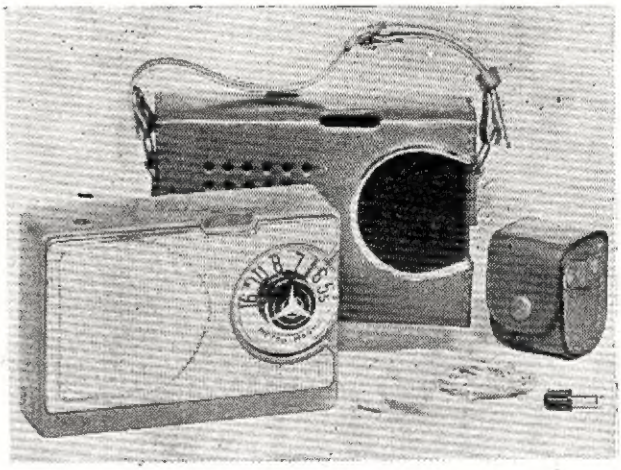
Miniaturowe odbiorniki produkcji USA

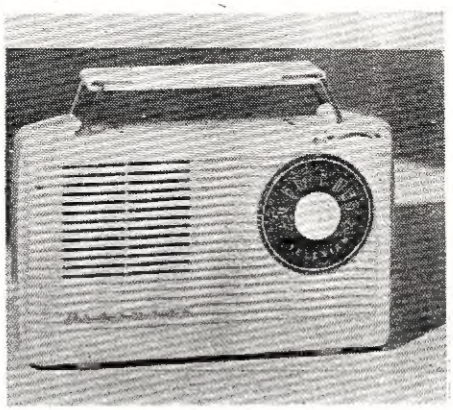
Spośród wielu typów miniaturowych radioodbiorników produkowanych przez Metropolitan Overseans Supply Corp. zasługują na uwagę:

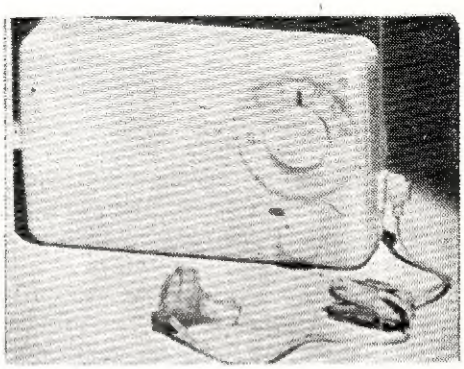
— model Metro Magic 601. Jest to kieszonkowy, 6-tranzystorowy aparat o wymiarach: 125 × 85 × 34 mm i wadze 350 g (łącznie z bateriami), zapewniający odbiór w pasmie od 535—1605 kHz. Wyposażony jest także w wyjście do podłączenia krystalicznej słuchawki z automatyczną blokadą głośnika;

— radioodbiornik Televian ME757; jest to kilkulampowa, bateryjna superheterodyna ważąca ok. 1 kg. Wymiary: 17,5 × 11,25 × 4,5 mm;

— odbiornik Metrotone o wymiarach 75 × 137 × 75 mm, przystosowany do odbioru za pomocą krystalicznej słuchawki w zakresie od 535—1605 kHz; zaopatrzony jest w dodatkowe gniazdo do włączenia drugiej słuchawki. Zewnętrzna obudowa z plastiku w czterech kolorach.







Wszystkim Czytelnikom, Sympatykom, Autorom i Korespondentom „RADIOAMATORA" Serdeczne Życzenia Świąteczne i Noworoczne

składa

REDAKCJA

Inż. Jan Zimowski

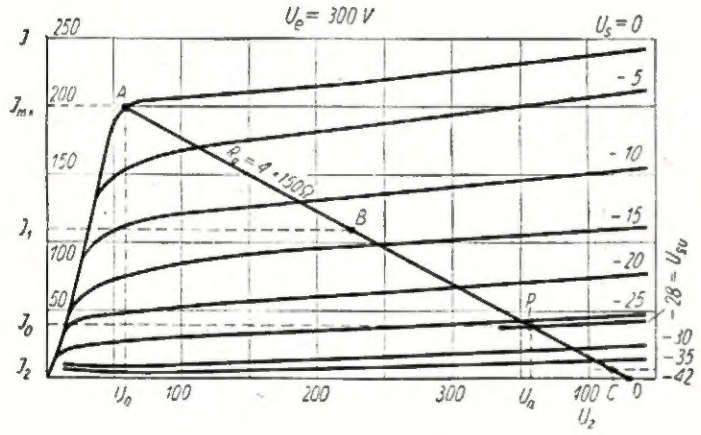
WZMACNIACZ MOCY KLASY AB

GDY POTRZEBNA moc wyjściowa wynosi kilkanaście lub kilkadziesiąt watów — wzmacniacze mocy klasy AB_1 pracujące z pentodami lub tetrodami strumieniowymi wykazują szereg zalet w porównaniu ze wzmacniaczami pracującymi z jedną lampą w klasie A lub z dwoma w klasie B.

Do korzyści wynikających z zastosowania kl. AB_1 można zaliczyć m.in.: większą sprawność i lepsze wyzyskanie lamp niż w kl. A; mniejsze zniekształcenia nieliniowe niż w kl. B; łatwość uzyskania ujemnego napięcia siatek na oporniku katodowym lamp.

Dla ułatwienia radioamatorom projektowania wzmacniaczy omawianego rodzaju podaję w niniejszym artykule prosty sposób wyznaczania warunków pracy lamp w kl. AB_1 na podstawie ich charakterystyk.

Na rys. 1 podano dla przykładu charakterystykę tetrody Г807. Przede wszystkim należy określić wysokość napięcia



Rys. 1

anodowego U_z i siatki ekranującej U_e. Następnie na wykresie charakterystyk anodowych odpowiadających wybranemu napięciu siatki ekranującej obieramy punkt A odpowiadający pewnej wartości I_{mx} na zakrzywieniu charakterystyki dla napięcia siatki $U_s = 0$. Na osi poziomej odczytujemy wartość U_o odpowiadającą punktowi A.

Prąd anodowy I_o w stanie spoczynku, gdy wzmacniacz nie jest wzbudzony obieramy równy $0{,}2I_{mx}$. Teraz szukamy punktu P o współrzędnych $U_a = 0{,}9\ U_z$ i I_o oraz określamy, która z krzywych rodziny charakterystyk lampy przechodzi przez ten punkt. Tym samym znajdziemy wartość ujemnego napięcia siatki U_s. Przez punkt A i P prowadzimy prostą. Sprawdzamy, czy tak obrane wartości nie przekraczają mocy admisyjnej lampy w chwili braku sygnału na siatce. Jeżeli moc tę oznaczymy przez P_a, wówczas powinna zachodzi nierówność

$$U_z \cdot I_o < P_a$$

Gdyby się okazało, że moc tracona w anodzie jest większa od dopuszczalnej — wówczas należy punkt P przesunąć w dół.

Przybliżoną moc oddawaną przez wzmacniacz określamy z wzoru

$$P_w = \frac{0{,}9 \cdot I_{mx}}{2} (U_a - U_o)$$

Teraz wyznaczamy punkty B i C leżące na przecięciu prostej AP i charakterystyk $0{,}5\ U_{so}$ i $1{,}5\ U_{so}$. Punktom tym odpowiadają na osi rzędnych układu wartości I_1 i I_2. Mając te wartości, określimy wielkość współczynnika zniekształceń nieliniowych (bez ujemnego sprzężenia zwrotnego)

$$k \cdot \% = \left[\frac{2(I_1 - I_2) - I_{mx}}{2(I_1 - I_2) + I_{mx}}\right] \cdot 100$$

Składowa stała prądu anodowego każdej lampy będzie równa

$$I_a = \frac{I_{mx} + 2I_o}{4}$$

Następnie sprawdzamy moc traconą w anodzie lampy przy pełnym wysterowaniu

$$P_p = U_z I_a - 0{,}5 \cdot P_w < P_a$$

Oporność obciążenia R_a między anodami wynosi

$$R_a = 4\,\frac{U_a - U_o}{I_{mx}}$$

Ujemne napięcie siatki otrzymamy na oporniku R_k włączonym we wspólną gałąź katod obu lamp:

$$R_k = \frac{U_{so}}{2(I_a + I_o)}$$

Jeżeli prąd siatki ekranującej jest mały, to można go pominąć.

Przykład

Posługując się charakterystyką podaną na rys. 1 i przyjmując napięcie zasilacza U_z równe 400 V, określamy, że napięcie na lampie będzie

$$U_a = 0{,}9 \cdot 400 = 360\ \text{V}.$$

Współrzędne punktu A wynoszą

$$I_{mx} = 200\ \text{mA} \text{ i } U_o = 60\ \text{V}$$

Jedna ze współrzędnych punktu P wynosi 360 V, natomiast druga

$$I_o = \frac{200}{5} = 40\ \text{mA}.$$

Teraz po oznaczeniu punktu P prowadzimy prostą przez A i P aż do punktu D. Jak widać — punkt P leży na krzywej charakterystyki odpowiadającej $U_{so} = -28$ V.

Następnie wyznaczamy punkty B i C.
Sprawdzamy moc traconą w anodzie bez sygnału:

$$400\ V \cdot 0{,}04\ A = 16\ W < P_a = 25\ W$$

Moc oddawana przez wzmacniacz:

$$P_w = \frac{0{,}9}{2}\ 0{,}2\ (360 - 60) = 27\ W$$

Współczynnik zniekształceń nieliniowych

$$k = \left[\frac{2\,(110 - 5) - 200}{2\,(110 - 5) + 200}\right] \cdot 100 = \text{ok. } 2{,}5\%$$

Składowa stała prądu anodowego jednej lampy

$$I_a = \frac{200 + 80}{4} = 70\ mA$$

Moc strat przy pełnym wysterowaniu

$$P_p = 400 \cdot 70 - \frac{27}{2} = 14{,}5\ W$$

Oporność obciążenia (między anodami lamp)

$$R_a = 4 \cdot \frac{(360 - 60)}{0{,}2} = 6\,000 \text{ omów}$$

Napięcie zmienne na siatce konieczne do pełnego wysterowania lampy

$$V_s = |U_{s0}| = 28\ V$$

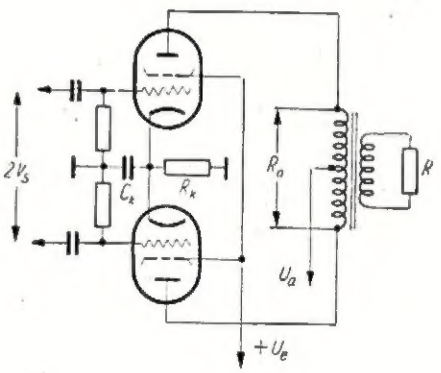
Opornik w katodach lamp (wspólny)

$$R_k = \frac{28}{2 \cdot 0{,}07} = 200\ \Omega$$

W przypadku stosowania osobnych oporników w katodzie każdej lampy, wartość ich powinna być dwukrotnie większa.
Minimalna wartość pojemności blokującej opornik katodowy

$$C_k = \frac{22500}{R_k} = \frac{22500}{200} = 112\ \mu F \cong 200\ \mu F$$

Schemat ideowy wzmacniacza bez stopni wstępnych przedstawia rys. 2.



Rys. 2

Przekładnia transformatora powinna być odpowiednio dobrana, tak aby oporność odbiornika energii R (np. głośnika) przeniesiona na stronę pierwotną transformatora była równa R_a.

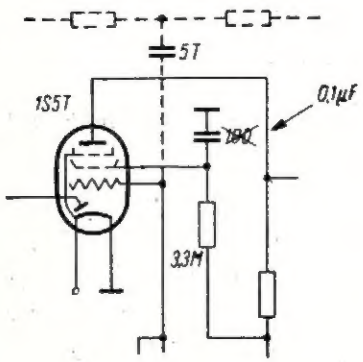
ERRATA

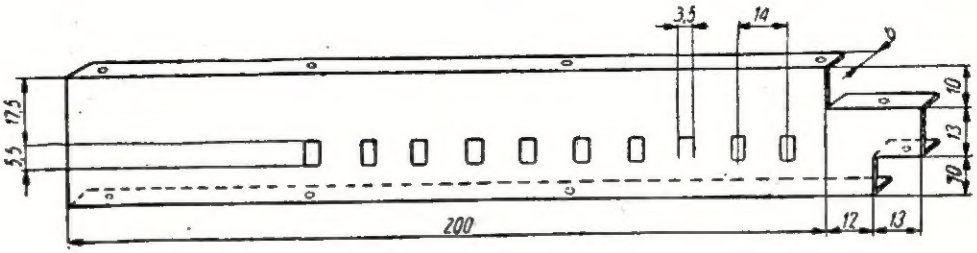
Do artykułu Kazimierza Wolińskiego pt. „Odbiornik turystyczny ze strojeniem klawiszowym" umieszczonego w nrze 9/58 RADIOAMATORA wkradły się następujące usterki, za które przepraszamy Autora i Czytelników:

— na schemacie ideowym (rys. 1) — pojemność 100 pF kondensatora przyłączonego między opornik 3,3 M w obwodzie siatki pomocniczej lampy 1S5T a „masę" odbiornika — wydaje się nam za mała; pojemność ta powinna wynosić około 0,1 μF. Natomiast można również w pewnych przypadkach „zablokować" do „masy" anodę tej lampy kondensatorkiem stałym o pojemności od 50 ÷ 100 pF (uwaga redakcji);

— na str. 6, w prawej szpalcie, wiersz 31 od góry — zamiast „na rys. 2" powinno być „w tablicy 2". Tablica ta umieszczona jest w drugiej części artykułu;

— na str. 7 — opuszczony został w rysunku 3 (między dwoma podpisami) poniższy rysunek bocznej ścianki przełącznika klawiszowego:





— na str. 8, w lewej szpalcie, wiersz 3 od góry — zamiast „rys. 1" powinno być „rys. 4".

Odbiornik detektorowy na głośnik

OPISANY tu odbiornik nadaje się szczególnie do zastosowania w terenie niezelektryfikowanym, a poza tym do użytku w warunkach turystycznych. Cechuje go duża prostota układu, niezawodność działania oraz ekonomia zasilania. Wykonany był w kilku jednakowych egzemplarzach, z których żaden — mimo upływu 2 lat pracy — nie wymagał dotychczas naprawy. Po 8-miesięcznym okresie eksploatacji (12 godzin pracy dziennie) zaledwie raz wymieniono baterię zasilającą na nową, zaś siła odbioru wzrosła wówczas nieznacznie.

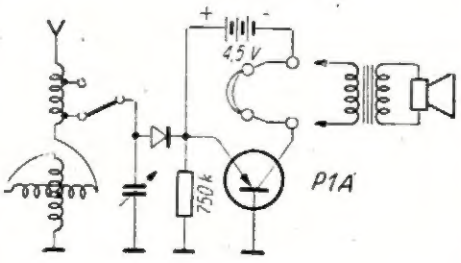
Dowolny aparat detektorowy można w prosty sposób przerobić na odbiornik głośnikowy zasilany 4,5-woltową baterią przez zastosowanie jednostopniowego wzmacniacza na tranzystorze. Związane z tym próby były przeprowadzone na odbiornikach własnej konstrukcji i detefonie.

Ustalono, że w tym układzie pracują dobrze tranzystory typu *P1A, P1E, P1Z, P2B, P3W* (produkcji radzieckiej), a także tranzystory produkcji krajowej. Były wypróbowane układy z uziemionym emiterem, bazą i kolektorem.

Najbardziej prostym i ekonomicznym okazał się układ przedstawiony na rys. 1. Jest to wariant układu z uziemioną bazą. W układzie tym zamiast kryształka zastosowano diody krystaliczne *DGC-13* (mogą być również użyte diody produkcji krajowej).

Przy użyciu zewnętrznej anteny w odległości 175 km od Warszawy odbiór na głośnik dynamiczny stosowany w sieci radiowęzłowej (30 V, 2000 Ω), był tak silny, że w pokoju o rozmiarach 6 × 4 m normalne szumy nie przeszkadzały słuchaniu w dowolnym miejscu. Odbiór na słuchawki był męczący ze względu na dużą siłę odtwarzania. Przeprowadzone w Lublinie próby odbioru na antenę pokojową dały wynik zadowalający.

Przy zastosowaniu krystalicznej diody zamiast kryształka powinna być zwrócona uwaga na właściwą biegunowość jej włączenia (patrz rys. 1).



Rys. 1

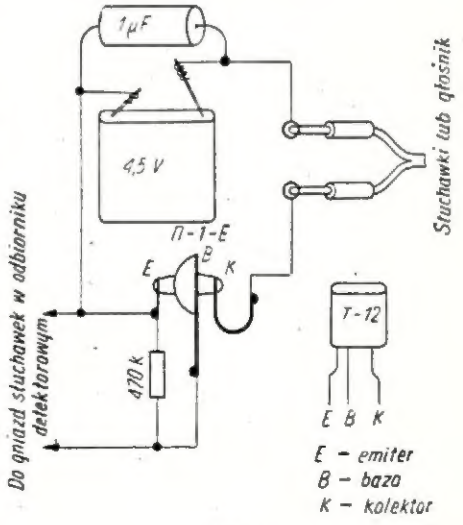
Z uwagi na wzrastającą oporność baterii w miarę jej zużycia, korzystnym jest zablokować ją kondensatorkiem o pojemności 1 µF. Rys. 2 przedstawia przejrzyście układ połączeń takiej „przystawki" ze zwykłym odbiornikiem detektorowym.

Zalety układu:

a) gwarantowany odbiór na słuchawki w dowolnym zakątku kraju i na głośnik w promieniu ok. 200 km;

b) ekonomia zasilania (bateria 4,5 V służy nie mniej niż pół roku, jeśli aparat nie będzie narażony na wilgoć);

c) odbiornik można wykorzystać również na wycieczce, stosując 5-metrową antenę i uziemienie.



Rys. 2

Wady:

a) stosunkowo duże szumy własne tranzystora;

b) przy zastosowaniu jeszcze jednego stopnia wzmocnienia w tym układzie, należy stosować dwa oddzielne źródła prądu.

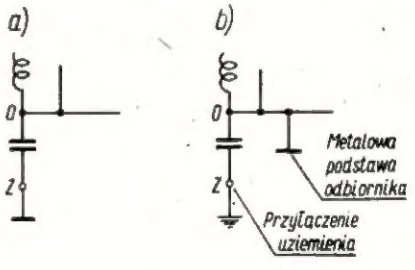
Tranzystor należy ostrożnie lutować, aby go nie przegrzać.

E. Czeżyk

ERRATA

W artykule inż. J. Justata pt. „Tranzystorowy wzmacniacz częstotliwości akustycznej" zamieszczonym w nrze 6/58 „Radioamatora" wkradała się omyłka do obliczeń transformatora Tr_2. Przekładnia n_2 tego transformatora powinna wynosić 10, a co za tym idzie — ilość zwojów uzwojenia wtórnego wynosi 100 zwojów.

W artykule Zygmunta Foszczki pt. „Prosty w konstrukcji odbiornik radioamatorski" umieszczonym w nrze 5/58 RADIOAMATORA fragment schematu przedstawiający przyłączenie uziemienia do aparatu może być dla mniej zaawansowanych radioamatorów niezupełnie zrozumiały. Dlatego też podaje się fragment wydrukowanego schematu „a" oraz ten sam fragment po skorygowaniu „b".



Rozwiązanie ćwiczenia rozrywkowego z numeru 10/58

Prawidłowo odczytana treść brzmi: **„Bateryjny wzmacniacz małej częstotliwości".**

Inż. J. Justat

Tranzystorowe generatory drgań sinusoidalnych

TRANZYSTORY OSTRZOWE odgrywały do niedawna jeszcze dużą rolę w układach generacyjnych, umożliwiały bowiem, w przeciwieństwie do warstwowych, uzyskiwanie większych częstotliwości. Ostatnio jednak poczyniono tak duże postępy w dziedzinie konstrukcji tranzystorów warstwowych, że te ostatnie wyparły niemal całkowicie tranzystory ostrzowe, które są mniej pewne i stabilne w działaniu oraz nie dają już większych korzyści — jeśli chodzi o zakres częstotliwości.

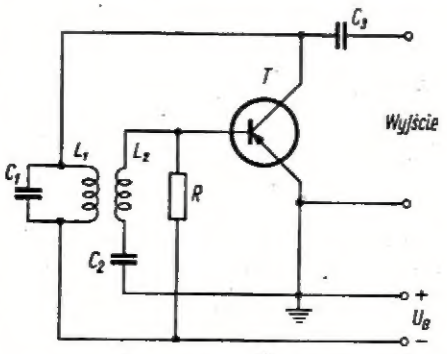
Stosując tranzystory produkowane w kraju można osiągnąć częstotliwości rzędu 2÷3 MHz, zależnie od egzemplarza i typu tranzystora. Największe częstotliwości uzyskuje się, stosując typ *TC15* spec., a niższe przy *TC15*, *TC13* i *TC11*. Przy generatorach m.cz. spotykany jest zazwyczaj układ ze wspólnym emiterem, odznaczający się większą sprawnością i łatwością dopasowania oporności w obwodzie sprzężenia zwrotnego. Jednak układ ze wspólną bazą umożliwia osiągnięcie większych częstotliwości.

W poprzednich artykułach tego cyklu zwracano uwagę na fakt, że tranzystor pracujący w układzie ze wspólną bazą ma znacznie większą częstotliwość graniczną niż w układzie ze wspólnym emiterem.

Przy eksperymentach z generatorami tranzystorowymi trzeba zawsze pamiętać o tym, że częstotliwość, z jaką pracuje generator uzależniona jest nie tylko od parametrów obwodu rezonansowego, ale także od właściwości danego tranzystora. W praktyce nie można więc dokładnie wyliczyć częstotliwości; należy przewidzieć możliwość dostrojenia już po zmontowaniu i uruchomieniu generatora. Właściwości tranzystora zależą też w dość znacznym stopniu od temperatury, więc tam, gdzie zależy na utrzymaniu stałej częstotliwości konieczne jest stosowanie stabilizacji temperaturowej tranzystora. Będzie o tym zresztą mowa w dalszej treści artykułu, tu warto może tylko nadmienić, że układy stabilizacyjne nie różnią się od stosowanych we wzmacniaczach tranzystorowych. Poza tym należałoby tu jeszcze odpowiedzieć na pytanie: w jakim stopniu można uważać tranzystory za konkurencję dla lamp elektronowych w dziedzinie układów generacyjnych. Otóż konkurencja taka właściwie nie istnieje; w grę wchodzi raczej wzajemne uzupełnianie się. Uzyskiwanie dużych mocy (powyżej kilkuset watów), tak samo jak wielkich częstotliwości (począwszy od kilkudziesięciu megaherców) jest obecnie możliwe tylko przy użyciu lamp elektronowych. Także w precyzyjnych, laboratoryjnych urządzeniach pomiarowych lampy są niezbędne. Tranzystory natomiast nadają się szczególnie dobrze do miniaturowych, a więc łatwo przenośnych przyrządów, od których wymaga się nie tyle dużej dokładności, co możliwości szybkiego przeprowadzenia orientacyjnych pomiarów.

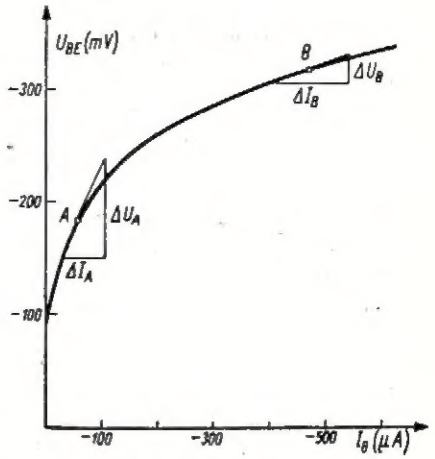
Zasada działania generatora tranzystorowego

Na rys. 1 pokazany jest ideowy schemat układu generacyjnego. Znajdujący



Rys. 1. Schemat ideowy generatora z tranzystorem

się w nim tranzystor pracuje w układzie ze wspólnym emiterem. Obwód rezonansowy, który „z grubsza" określa częstotliwość drgań, składa się z cewki L_1 i kondensatora C_1; umieszczony jest szeregowo w obwodzie kolektora. Cewka L_2 włączona w obwód bazy tranzystora służy do uzyskania sprzężenia zwrotnego pomiędzy kolektorem i bazą tranzystora. Opornik R określa wielkość składowej stałej prądu bazy, umożliwia więc ustalenie właściwego punktu pracy tranzystora. Kondensator C_2 potrzebny jest w układzie z dwóch powodów: po pierwsze łączy cewkę L_2 z masą (oczywiście tylko dla prądów zmiennych), a po drugie — uniemożliwia prądowi stałemu przepływ poprzez L_2 do masy. Napięcie w.cz. można pobierać z układu poprzez kondensator C_3. Jak dotychczas — opisywany układ nie różni się wcale od układu generatora lampowego pracującego w układzie Meissnera. Należy jednak pamiętać, że tranzystor, w odróżnieniu od lampy elektronowej, jest elementem wzmacniającym moc i wobec tego potrzebuje pewnej mocy do sterowania. Oprócz tego oporność wejściowa tranzystora nie jest wartością stałą. Te właściwości mają oczywiście wpływ na pracę układu generacyjnego. W generatorze lampowym obwód siatkowy praktycznie nie zużywa mocy. Prąd zmienny w anodzie, wywołany przez zmienne napięcie siatkowe musi mieć tylko taką wartość, aby zrównoważyć straty powstające w obwodzie rezonansowym. W generatorze tranzystorowym układ sprzężenia zwrotnego pobiera moc. Część tej energii tracona jest na oporności wejściowej tranzystora, która — jak wiadomo — nie jest wielkością stałą. Widać to zresztą zupełnie wyraźnie na rys. 2, gdzie pokazana jest silnie zakrzywiona charakterystyka: $U_{BE} = f(I_B)$. Stąd wynika, że w różnych momentach czasu w ciągu jednego okresu drgań z obwodu rezonansowego pobierane są różne ilości energii do obwodu wejściowego. Innymi słowy: wielkość tłumienia obwodu rezonansowego L_1, C_1 zależy od fazy oscylacji. W chwili, gdy prąd bazy osiąga minimum, oporność wejściowa tranzystora jest bardzo duża (punkt A charakterystyki na rys. 2) a obwód rezonansowy jest bardzo słabo tłumiony. W następnym momencie, gdy prąd bazy osiąga swoją maksymalną wartość, oporność wejściowa jest mała (punkt B charakterystyki na rys. 2), a obwód rezonansowy jest silnie tłumiony. W wyniku tego powstaną zniekształcenia si-



Rys. 2. Charakterystyka $U_{BE} = f(I_B)$ tranzystora

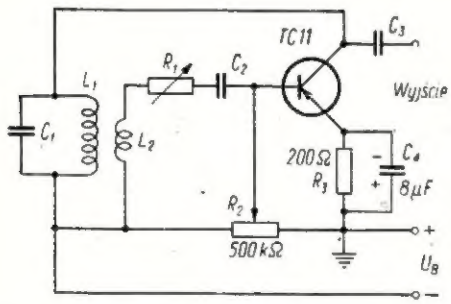
$$R_B \cong \frac{\Delta U_B}{\Delta I_B} \quad R_A \cong \frac{\Delta U_A}{\Delta I_A} \cdot \quad R_B < R_A$$

nusoidy, ponieważ połówki sinusoidy w obszarze małych prądów bazy i kolektora będą większe niż połówki znajdujące się w obszarze dużych prądów i napięć.

Dla usunięcia powstających w opisany sposób zniekształceń stosowane są takie same środki jak we wzmacniaczach tranzystorowych, a mianowicie: jak najbardziej „prądowe" sterowanie tranzystora oraz ujemne sprzężenie zwrotne. Co należy rozumieć pod pojęciem „prądowe sterowanie tranzystora" wyjaśniano szczegółowo przy omawianiu tranzystorowych wzmacniaczy m.cz. (RADIOAMATOR nr 4/1958). Tutaj można przypomnieć, że oporność źródła sterującego tranzystora powinna być duża w porównaniu z opornością wejściową tranzystora.

Aby osiągnąć prądowe sterowanie tranzystora, w szereg z cewką L_2 włącza się dodatkowy opornik R_1 — rys. 3. Ten sam cel można osiągnąć przez odpowiednie dobranie ilości zwojów cewki L_2 lub przez zmianę współczynnika sprzężenia pomiędzy cewkami L_1 i L_2. Ujemne sprzężenie zwrotne otrzymuje się najprościej przez włączanie w obwód emitera niezablokowanego opornika. Oczywiście, zastosowanie ujemnego sprzężenia zwrotnego spowoduje zmniejszenie mocy i sprawności generatora. Środek ten warto stosować tylko wtedy, gdy chodzi o uzyskanie bardzo małych zniekształceń.

Na rys. 3 pokazany jest praktyczny układ generatora nadający się do eks-



Rys. 3. Schemat usprawnionego generatora tranzystorowego mogącego pracować w zakresie m. lub w.cz.

perymentowania. Opornik R_3 włączony w szereg z emiterem tranzystora spełnia dwie funkcje: służy do termicznej stabilizacji generatora oraz zabezpiecza tranzystor przed przeciążeniem. Minimalną wartość tego opornika oblicza się z prostego wzoru

$$R_3 = \frac{U_B^2}{4 \cdot P_{max}}$$

gdzie

U_B — napięcie baterii zasilającej,

P_{max} — maksymalna moc strat w obwodzie kolektora dla danego tranzystora. Np. dla tranzystora *TC11* (P_{max} = = 50 mW) i napięcia zasilania $U_B = 6$ V otrzymamy

$$R_3 = \frac{6^2}{4 \cdot 50 \cdot 10^{-3}} = 180\ \Omega$$

Oczywiście — może się okazać, że dla uzyskania dobrej stabilizacji technicznej oporność R_3 powinna być większa. Stosowanie w układzie stabilizacji termicznej celowe jest nie tylko dla zabezpieczenia tranzystora w razie pracy w wyższej temperaturze, ale i uzyskania stabilności punktu pracy, a więc i stałości amplitudy oraz częstotliwości drgań.

Do układu z rys. 3 wprowadzony jest potencjometr R_2, który służy do ustalenia najlepszego punktu pracy.

Uruchomienie układu eksperymentalnego

Generator pokazany na rys. 3 może pracować w zakresie małych lub wielkich częstotliwości, zależnie od tego, jakie parametry będzie miał obwód rezonansowy L_1, C_1. Do kontroli oscylacji najlepszy byłby naturalnie oscylograf, można jednak dołączyć do zacisków wyjściowych także głośnik, oczywiście poprzez transformator głośnikowy. Poniżej podane są orientacyjne wartości elementów układu dla częstotliwości kilku kiloherców L_1, L_2, transformatorek m.cz. o możliwie małych wymiarach.

Uzwojenie pierwotne U_1: 1000 zwojów, drut Cul, Ø 0,1 ÷ 0,15 mm; uzwojenie wtórne U_2 = 250 zwojów, drut Cul, ϕ 0,1 — 0,15 mm.

$C_1 = 10$ T, $C_2 = 50$ T, $C_3 = 1 - 10$ T
$R_1 = 50$ kΩ, $R_2 = 50$ kΩ, $R_3 = 200$ Ω,
$U_B = 6$ V.

Przed włączeniem napięcia zasilającego do zmontowanego układu należy opornik R_1 nastawić na minimum, a R_2 w takiej pozycji, aby przedpięcie bazy tranzystora było równe zeru. Ślizgacz potencjometra R_2 powinien wtedy być po stronie masy. Po włączeniu napięcia do układu, należy potencjometrem R_2 dobrać taki punkt pracy, aby amplituda oscylacji była jak największa. Zniekształcenia można usunąć przez dobranie właściwej oporności R_1. Minimum zniekształceń występuje podczas pracy generatora na granicy powstawania oscylacji.

Ten sam układ można wykorzystać jako generator drgań w.cz. Oczywiście, muszą ulec zmianie niektóre elementy układu, a w pierwszym rzędzie parametry obwodu rezonansowego. Dla częstotliwości około 1 MHz orientacyjne dane układu są następujące:

Cewki:
$L_1 = 25$ μH, $L_2 = 2$ μH.

W cewce L_1 należy wykonać odczepy na 10, 20, 40% zwojów, aby móc przeprowadzić próby przy różnych częstotliwościach. Cewki powinny być tak zmontowane, ażeby istniała możliwość zmiany współczynnika sprzężenia pomiędzy nimi.

Kondensatory:
$C_1 = 1000$ pF, $C_3 = 100$ pF.

Pojemność kondensatora C_2 musi być dobrana eksperymentalnie z uwagi na rolę, jaką on odgrywa w opisywanym układzie. Kondensator C_4 może mieć wartość mniejszą niż poprzednio, np. 0,5 μF.

Oporniki:
R_1, R_2, R_3 — mają wartości takie same jak poprzednio. Napięcie zasilania także nie ulegnie zmianie. Jako wskaźnika oscylacji najlepiej byłoby użyć oscylografu przewidzianego do pracy w zakresie w.cz. Musi on więc posiadać dostatecznie dużą częstotliwość podstawy czasu, a jego wzmacniacz pionowy powinien wzmacniać częstotliwości przynajmniej do 1 MHz. W ostateczności wyjście generatora można dołączyć poprzez kondensator o pojemności kilku pikofaradów do gniazd antena-ziemia odbiornika radiowego posiadającego magiczne oko. W tym przypadku nie będzie można, niestety, obserwować zniekształceń oscylacji.

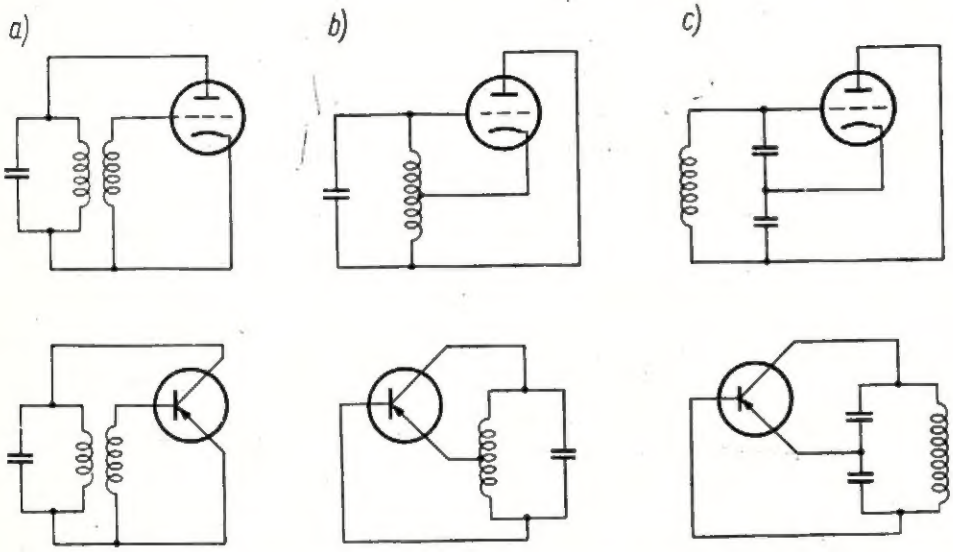
Uruchomienie i regulację układu przeprowadza się w taki sposób, jak poprzednio.

Należy jeszcze omówić rolę kondensatora sprzęgającego C_2 w układzie generacyjnym w.cz. Jak wiadomo — współczynnik wzmocnienia prądowego α tranzystora maleje szybko po przekroczeniu określonej częstotliwości granicznej. Dzieje się to wskutek pewnej bezwładności nośników ładunków elektrycznych w tranzystorze. Ta bezwładność powoduje, że po przekroczeniu pewnej częstotliwości prąd kolektora będący dotychczas w fazie z prądem bazy, zaczyna — mówiąc obrazowo — nie nadążać, pozostawać w tyle. Temu szkodliwemu zjawisku można częściowo przeciwdziałać zmieniając nieco fazę prądu bazy. Do przesunięcia fazy w przypadku opisywanego generatora najprościej będzie użyć kondensatora sprzęgającego C_2. Aby uzyskać pewne przesunięcie fazy oporność pozorna tego kondensatora przy częstotliwości pracy generatora musi być porównywalna z opornością R_1. Właściwe przesunięcie fazy dobiera się doświadczalnie

przez włączanie różnych kondensatorów i sprawdzanie pracy generatora. Okaże się wtedy, że wartość kondensatora C_2 jest dość krytyczna dla danej częstotliwości i zależy m.in. od właściwości obwodu rezonansowego, cewki L_2 i egzemplarza tranzystora.

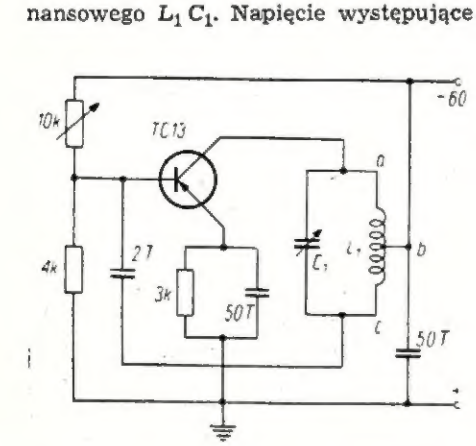
Inne układy generatorów tranzystorowych

Do najczęściej spotykanych generatorów lampowych ze sprzężeniem zwrotnym należą układy: Meissnera, Hartley'a i Colpitts'a. Te same układy aktualne są także w odniesieniu do generatorów tranzystorowych. Na rys. 4 a,b,c pokazane są uproszczone schematy generatorów lampowych i tranzystorowych pracujących we wspomnianych układach.



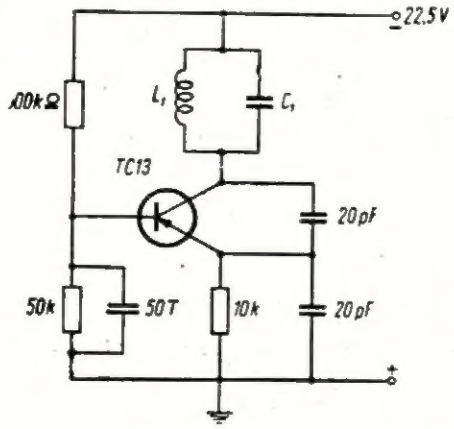
Rys. 4. Schematy uproszczonych generatorów lampowych i tranzystorowych pracujących w układzie a — Meissner'a, b — Hartley'a, c — Colpitts'a

Układ z rys. 5 przedstawia generator Hartley'a przewidziany dla częstotliwości rzędu kilkuset kiloherców, zależnie od dobrania parametrów obwodu rezonansowego $L_1 C_1$. Napięcie występujące pomiędzy punktami b i c odpowiada energii sprzężenia zwrotnego dostarczanej do bazy tranzystora poprzez kondensator sprzęgający 2000 pF. Napięcie stałe doprowadzane jest do kolektora poprzez część cewki L_1. Ujemne przedpięcie bazy (regulowane) rozwiązane jest konwencjonalnie za pomocą opornika 4 kΩ i potencjometra 10 kΩ. Cały układ jest stabilizowany termicznie. Odbiór energii w.cz. z obwodu rezonansowego można wykonać przez sprzężenie z obwodem rezonansowym dodatkowej cewki albo przez dołączenie obciążenia poprzez kondensator do tego obwodu.



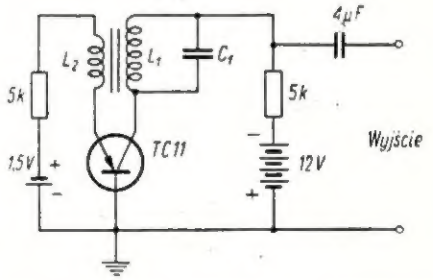
Rys. 5. Schemat generatora Hartley'a z tranzystorem pracującym w układzie ze wspólnym emiterem

Układ praktyczny, w którym zastosowano generator Colpitts'a pokazany jest schematycznie na rys. 6. Różni się on w szczegółach od układu przedstawionego na rys. 4c, jednak zasada działania jest taka sama. Dwa kondensatory 20 pF tworzą dzielnik napięcia gałęzi sprzężenia zwrotnego. Przy obliczaniu obwodu rezonansowego L_1, C_1 trzeba pamiętać, że równolegle do kondensatora C_1 przyłączany jest dzielnik napięcia obwodu sprzężenia zwrotnego. Jeżeli generator ma pracować dla częstotliwości mniejszych od 500 kHz, może się okazać, że pojemności tworzące dzielnik napięcia należy powiększyć. Układ zasilania i stabilizacji termicznej tego generatorka jest typowy i nie wymaga dodatkowych wyjaśnień.

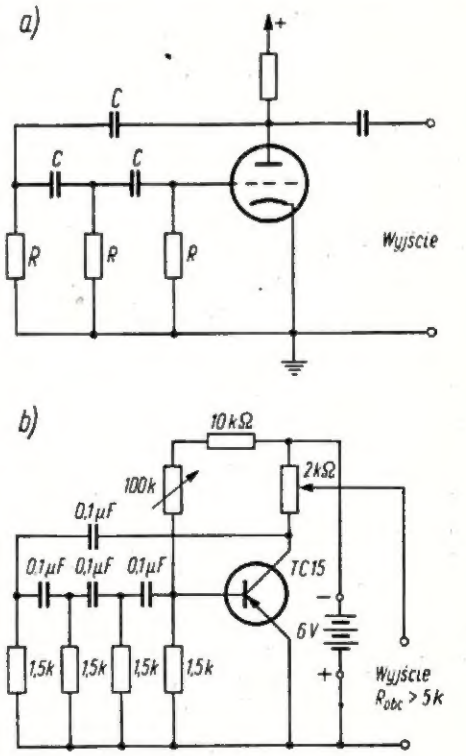


Rys. 6. Schemat generatora Colpitts'a z tranzystorem pracującym w układzie ze wspólnym emiterem

Jak już wspomniano na początku, w generatorach mogą także pracować tranzystory w układzie ze wspólną bazą. Dla zobrazowania tej możliwości pokazano na rys. 7 schemat generatora Meissner'a, w którym tranzystor pracuje w układzie ze wspólną bazą. Wadą tego typu generatora jest konieczność użycia dwóch oddzielnych baterii zasilających. Dane obwodu rezonansowego można przyjąć podobnie jak dla generatora m.cz. z rys. 3, z tym jednak, że



Rys. 7. Schemat generatora Meissnera z tranzystorem w układzie ze wspólną bazą

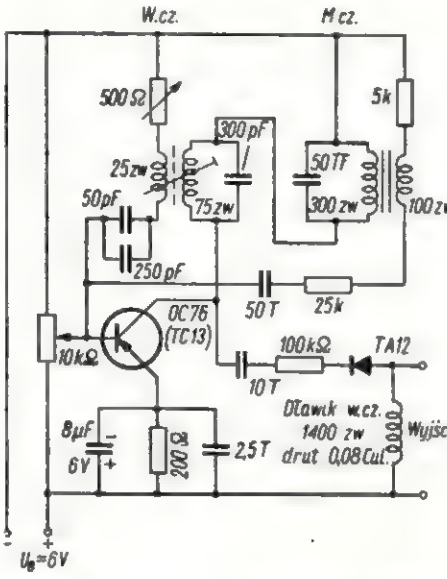


Rys. 8. Schemat generatora m.cz. typu RC
a — ideowy schemat generatora RC z lampą elektronową,
b — schemat generatora RC z tranzystorem

przekładnia transformatora powinna być większa.

Wśród generatorów lampowych o częstotliwości akustycznej dużą rolę odgrywają układy z oporowo-pojemnościowym sprzężeniem zwrotnym, tzw. *RC*. Tego typu generator może pracować także z tranzystorem zamiast lampy elektronowej. Rys. 8a przedstawia schemat ideowy generatora *RC* z lampą elektronową, a rys. 8b — kompletny schemat tranzystorowego generatora *RC*. Przy zachowaniu podanych wartości oporników i kondensatorów, częstotliwość pracy wynosi ok. 100 Hz, a amplituda oscylacji rzędu 1 V.

Zasada działania układu jest następująca. Część energii z obwodu kolektora przekazywana jest za pomocą członów *RC* do obwodu bazy. Kąt przesunięcia fazowego po przejściu przez układ sprzężenia zwrotnego jest różny dla różnych częstotliwości i tylko dla jednej określanej przez wartość *R* i *C* wynosi 180°. Fazy wszystkich innych częstotliwości przesuwane są przez układ *RC* o inny kąt. Widać stąd, że układ może oscylować tylko z jedną wyznaczoną częstotliwością. Jest to więc wzmacniacz ze sprzężeniem zwrotnym, którego wielkość i faza zależne są od częstotliwości. Dodatnie sprzężenie zwrotne umożliwiające powstanie oscylacji występuje tylko dla jednej częstotliwości.



Rys. 9. Schemat tranzystorowego generatora w.cz. z modulacją amplitudy.

Na zakończenie kilka słów o jeszcze jednym układzie. Jest to modulowany generator w.cz. — rys. 9. Oryginalność układu polega na tym, że rolę generatora w.cz. i generatora m.cz. spełnia jeden i ten sam tranzystor. Zarówno schemat, jak i opis układu podany był w nrze 21 pisma „Funkschau" z 1956 r. Wytwarzanie dwu częstotliwości odbywa się w następujący sposób: w obwodzie kolektora znajdują się dwa połączone szeregowo obwody rezonansowe. Jeden z nich nastrojony jest na małą częstotliwość własną (rzędu 1 kHz), drugi na dużą częstotliwość (około 500 kHz). Współczynnik głębokości modulacji po ustaleniu „z grubsza" przez regulację sprzężenia zwrotnego w obwodzie m.cz. dobiera się dokładnie potencjometrem 5 kΩ. Aby uzyskać prawidłową modulację, należy umieścić w obwodzie wyjściowym diodę germanową. Dławik w.cz. zwierający gniazda wyjściowe nie pozwala na wydostawanie się resztek napięcia m.cz. Przy uruchamianiu układu należy zwrócić szczególną uwagę na stosunek amplitud napięcia m. i w.cz. Jeżeli jedna z tych amplitud będzie zbyt duża, oscylacje drugiej częstotliwości zgasną. Przy regulowaniu tego układu konieczne jest posługiwanie się oscylografem. Inaczej trudno wyobrazić sobie możliwość uniknięcia poważnych zniekształceń, zarówno oscylacji małej, jak i wielkiej częstotliwości oraz przebiegu modulacyjnego.

Z. Olszewski

Uwagi do opisu telewizora dla odbioru Katowic

WOBEC LICZNYCH zapytań dotyczących zarówno budowy, jak i samego układu telewizora opublikowanego w nrze 7/58 naszego pisma, podaję kilka uzupełniających szczegółów i wyjaśnień.

Do schematu ideowego zakradły się drobne usterki. Nie są to wprawdzie błędy istotne, jak jednak wynika z listów niektórych Czytelników, mogą one również nasunąć pewne obiekcje. Tak więc np. zespolony kondensator dostrajania C_3 w obwodzie heterodyny nie jest przekreślony strzałką, co może nasunąć przypuszczenie, że jest to kondensator stały. Siatka zerowa (trzecia) lampy *V3* nie ma na schemacie żadnego połączenia, gdyż po prostu rysownik zapomniał dorysować krótką, grubą kreseczkę, stanowiącą symbol umasienia (jak np. przy lampie *V10*). Z równie dobrym skutkiem można połączyć tę elektrodę z katodą lampy. Lampa *EY51 (V13)* ma katodę zespoloną z włóknem żarzenia (co nie zostało uwidocznione na schemacie). Obie końcówki uzwojenia żarzeniowego 4—5 powinny być doprowadzone do włókna lampy. Przy potencjometrze *Jasność* brak jest oznaczenia P_2, zaś potencjometr regulujący częstotliwość ramki oznaczono przez P_w zamiast P_4. W obwodach katodowych lamp *V1, V3, V4, V5, V8, V10* i *V12* wszystkie wartości oporników stałych wyrażone są w omach (Ω). Tak samo w omach należy rozumieć wartości oporników bocznikujących cewki odchylania pionowego (po 50 Ω) oraz wartości potencjometra P_8 *Ostrość* i szeregowego opornika stałego (100 Ω). Ostatnie elementy są to oporniki drutowe. Opornik 500 Ω redukujący napięcie anodowe dla pierwszych czterech lamp (widoczny nad *V4)* jest również drutowy, podobnie jak opornik 50 Ω w obwodzie anodowym lamp prostowniczych. Oznaczona przez 1 wartość potencjometra P_6 oraz wartość opornika sprzężenia zwrotnego w obwodzie lampy V7 oznaczona przez 3 odpowiadają wartościom w megomach.

Do błędów popełnionych przez autora należy oznaczenie odczepu do żarzenia lamp *UY1N* na transformatorze sieciowym *Tr5*. Odczep ten powinien być wykonany nie na 110 lecz na 100 woltach. Nadwyżka napięcia żarzenia o 10% nie jest wprawdzie groźna, lepiej jednak zachować tu napięcie nominalne, po 50 V na lampę. Ilość zwojów między punktami 3—4 powinna wynosić nie 64 lecz 128, zaś między punktami 4—5 nie 700, lecz 636. Jeśli transformator jest już nawinięty i nie chcemy go ruszać, to w obwód żarzenia lamp *V15, V16* można wtrącić szeregowy opornik redukujący (drutowy) o wartości 100 Ω, ewentualnie — wykorzystać do żarzenia tych lamp odczepy 2—3 (220—120 V).

Do prostowania można użyć w zasadzie dowolnej lampy prostowniczej, o dostatecznie dużym prądzie prostowania (rzędu 150 mA), wówczas jednak należy przewidzieć osobne uzwojenie żarzenia. Z uwagi na prostowanie jednokierunkowe, kondensatory wygładzające powinny zachować bardzo duże pojemności, rzędu 100—200 mikrofaradów.

Wielu z Czytelników zapytuje, czy możliwe jest zastosowanie większego kineskopu. Oczywiście, że tak, z tym jednak, że trzeba w tym przypadku wprowadzić pewne zmiany. W pierwszym rzędzie cewki odchylające należy ułożyć na karkasie o zewnętrznej średnicy 40—41 mm, z wewnętrznym otworem równym minimum 37 mm. Trzeba też zwiększyć ilości zwojów tych cewek, szczególnie cewek odchylania poziomego. Tak więc dla kineskopów do 30 cm średnicy (np. B30 MI lub tp.) ilość zwojów pojedyńczej cewki odchylania ramki powinna wynieść 180 zamiast 160. Cewki liniowe będą miały po 400 zw. drutu 0,24 mm, tj. 5 sekcji po 80 zw. lub 4 sekcje po 100 zwojów. Takie same cewki mogłyby służyć również do pracy z kineskopami o jeszcze większych średnicach, np. *MW 36—44* lub nawet *MW 43—69*, w tym przypadku jednak niezbędne są wysokosprawne jarzma ferrytowe na zespół odchylający, zamiast zwykłej blachy transformatorowej. Przeróbce ulec musi również transformator wyjściowy *Tr4*. Przy zachowaniu tych samych rodzajów drutów, ilość zwojów każdej z cewek wysokonapięciowych (1—2 i 2—3) wyniesie po 850—900 zwojów. Przy wprowadzaniu kineskopu z pułapką jonową trzeba pamiętać o specjalnym magnesie korekcyjnym.

Posiadacze części fabrycznych, np. zespołów odchylających od „Rubensa", mogą je z dużym powodzeniem wykorzystać przy budowie swego telewizora. Zastosowanie zespołów odchylających od „Wisła" lub innych telewizorów, wymaga niestety równoczesnej zmiany transformatora wyjściowego linii, co już pociąga za sobą konieczność wprowadzenia zmian w tej części schematu i skomplikowanie układu.

Licząc na znajomość zasad radiotechniki większości konstruktorów, na schemacie ideowym nie zostały podane wartości obciążenia oporników oraz napięcia przebicia (ew. pracy) większości kondensatorów. Ponieważ niektórzy Czytelnicy mają tu wątpliwości, wyjaśniam ogólnie: wszystkie oporniki w obwodach siatek sterujących oraz te, przez które nie przepływa prąd stały (odgrodzone kondensatorem) powinny być typu miniaturowego o bardzo małym wataŝu, rzędu 0,25 W. Wszystkie inne, np. w obwodach siatek ekranujących, anodowych, katodowych itp., w zależności od mocy lampy, powinny mieć wataż od 0,5 do 1,5 W. Pożądane są i tutaj elementy jak najmniejsze. Napięcie przebicia kondensatorów zależy, rzecz jasna, od miejsca, w którym są ulokowane. Najmniejsze napięcie robocze, 25—35 V, będą miały kondensatory odsprzęgające w obwodach katodowych i kondensatory bocznikujące cewki wielkiej i pośredniej częstotliwości. Większość kondensatorów powinna wytrzymywać przeciętne napięcie robocze rzędu 300—500 V. Tylko kondensatory bocznikujące cewki odchylania linii (100 i 30 pF), kondensatory w obwodach oscylujących (generatora ramki i linii), jak również kondensatory 0,1 μF i 10 000 pF w obwodach stosunkowo wysokiego napięcia odtworzonego (na schemacie ideowym — w pobliżu potencjometra P_9) powinny być obliczone na wyjątkowo duże napięcia robocze, od 1200 do 1500 V. Kondensatory pracujące w obwodach w.cz. powinny być ceramiczne lub mikowe i w miarę możności — miniaturowe.

Jak wynika z listów, jedną z najważniejszych kwestii, interesującą wielu konstruktorów, jest sprawa dostosowania telewizora do odbioru innych ośrodków telewizyjnych. Zasadniczej zmianie podlegają w tym przypadku jedynie obwody rezonansowe w.cz., a więc cewki od L_1 do L_5. Załączona tablica podaje przybliżone wartości tych elementów dla poszczególnych ośrodków nadawczych w kraju. Dokładne zestrojenie obwodów osiąga się za pomocą odpowiednich rdzeni (mosiężnych lub ferromagnetycznych), oznaczonych na schemacie za pomocą strzałek. Wszystkie cewki z wyjątkiem oscylatora (L_5), sprzężenia kaskody (L_3) i ew. obwodu wejściowego (L_1, L_2) łącznie z cewkami p.cz. powinny być ekranowane, co zresztą uwidocznione jest na schemacie montażowym (rys. 2). Na schemacie tym, widoczny pod spodem chassis, obok gniazd antenowych, karkas pionierowski (7 mm) bez ekranu, jest właściwym obwodem wejściowym i powinien być oznaczony jako L_1, L_2. Ponieważ niektórzy radioamatorzy zapytują o wejście 240-omowe, wyjaśniam, że bez żadnej szkody dla funkcjonowania telewizora, zamiast symetrycznego kabla 300 Ω, może być zastosowany podobny kabel o oporności falowej 240 Ω (gniazda 1—3), ponieważ wartość taka leży w granicach tolerancji dopasowania: wejście — linia.

Tablica uzwojeń cewek wielkiej częstotliwości

	Warszawa	Łódź	Poznań	Wrocław
L_1 — ilość zwojów	2 x 3	2 x 2	2 x 2	2 x 1,5
średnica drutu mm	0,25	0,3	0,3	0,3
(izolacja plastyczna)				
L_2 — ilość zwojów	10	5	5	4
średnica drutu mm	0,25	0,8	0,8	1,0
izolacja	em. jedw.	goły	goły	goły
długość uzw. na karkasie mm	15	9	10	12
L_3 — ilość zwojów (zwój przy zwoju, bez karkasu, średn. uzwojenia 6 mm)	14	5	4	3
średnica drutu (emalia)	0,6	0,8	0,8	0,8
L_4 — ilość zwojów	8	3	3	3
średnica drutu mm	0,25	0,8	0,8	1,0
izolacja	em. jedw.	goły	goły	goły
długość uzwojenia mm	15	9	10	10
L_5 — ilość zwojów	7	4	4	3
średnica drutu mm	0,25	0,8	0,8	0,8
izolacja	em. jedw.	goły	goły	goły
długość uzwojenia mm	13	10	12	12

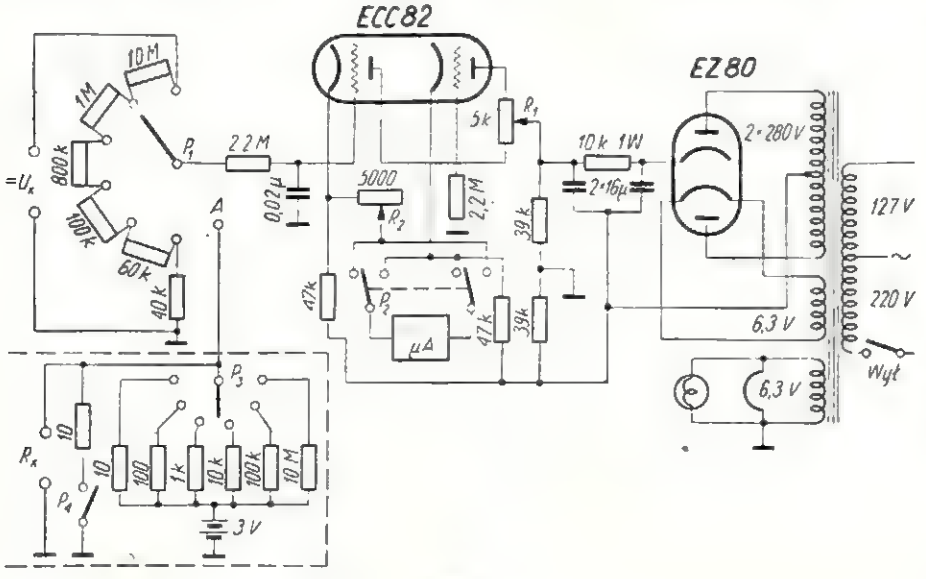
Uwaga: strojenie cewek dla Warszawy rdzeniami ferromagnetycznymi, pozostałych zaś — za pomocą rdzeni mosiężnych. Cewka L_3 rdzenia nie posiada i zwinięta jest w formie spiralki, dolutowanej bezpośrednio do odpowiednich końcówek podstawki lampowej.

Opublikowany układ w paru odmianach był wypróbowany w praktyce i budujący telewizor nie ponoszą tu żadnego ryzyka pod warunkiem, że montaż będzie prowadzony prawidłowo, starannie i ze znajomością rzeczy, a zestrojenie wszystkich elementów zostanie przeprowadzone właściwie. Należy pamiętać, że jest to odbiornik o stosunkowo niewielkiej czułości i użycie go w warunkach, gdzie natężenie pola jest znikome, nie da pożądanych rezultatów. W przypadku małych ośrodków nadawczych (Gdańsk, Kielce, Olsztyn itp.) telewizor taki będzie mógł pracować tylko w niewielkich odległościach od nadajnika (10—15 km).

Nowoczesny woltomierz lampowy

OPISANY poniżej woltomierz lampowy z 6 zakresami do pomiarów napięć prądu stałego (3 V, 15 V, 30 V, 150 V, 300 V i 600 V) ma oporność wejściową 10 MΩ stałą dla wszystkich zakresów. Dzięki bardzo dużej oporności, która np. na zakresie 3 V wynosi 3,3 MΩ/1 W, woltomierz praktycznie zupełnie nie obciąża źródła napięcia, podobnie jak przy pomiarach woltomierzem elektrostatycznym.

Poza pomiarami napięć prądu stałego, przy zastosowaniu odpowiedniej sondy (rys. 2) można również mierzyć napięcia prądu zmiennego w. lub m. cz. Dla prostowania prądu zmiennego zastosowano diodę germanową typu ostrzowego. Wobec dużej wrażliwości



Rys. 1

diod germanowych na przeciążenie, należy ograniczyć zakres pomiarów prądu zmiennego do około 70 V. Przy wyższych napięciach dioda może ulec uszkodzeniu.

Niezależnie od pomiarów napięć, można przez dobudowanie przystawki wykorzystać woltomierz do pomiarów oporności w 6 zakresach od 1 Ω do 10 MΩ.

Woltomierz lampowy pracuje na podwójnej triodzie typu *ECC82*. Katody tych triod połączone są ze sobą galwanometrem o czułości 500 µA i korygującym go opornikiem R_2 o wartości 5 000 Ω. Przez oporniki 47 kΩ obydwie katody otrzymują ujemny potencjał w stosunku do chassis. Wynosi on około — 140 V. Anody lampy *ECC82* otrzymują napięcie z zasilacza przez potencjometr R_1 o wartości 5 000 Ω. Umożliwia ono uzyskanie identycznych prądów anodowych przy jednakowych potencjałach siatek sterujących i katod. Siatka prawej triody połączona jest z uziemieniem przez opornik 2,2 MΩ.

W obwodzie siatki lewej triody znajduje się filtr (kondensator 0,02 µF i opornik 2,2 MΩ), stanowiący zaporę dla prądów w.cz., połączony z chassis przez wejściowy dzielnik napięć. W tych warunkach, gdy na zaciskach „*Ux*" nie ma żadnego napięcia, prądy obydwóch triod są jednakowe i galwanometr między katodami nie wykazuje przebiegu prądu (strzałka wskazuje zero). Jeżeli istnieją jakieś różnice w charakterystyce lamp, można je skorygować przez odpowiednie ustawienie potencjometra R_2. Ta równowaga elektryczna zostanie naruszona z chwilą przyłożenia do zacisków „*Ux*" jakiegokolwiek napięcia. W tym przypadku, potencjał siatki prawej triody *ECC82* pozostanie taki sam jak dotychczas, natomiast potencjał lewej triody ulegnie zmianie. Wskutek tego zmieni się również prąd anodowy lewej triody. Wzrośnie on, jeżeli siatka otrzyma potencjał dodatni w stosunku do chassis lub zmaleje w przypadku otrzymania ujemnego potencjału. Wraz ze zmianą prądu anodowego, zmieni się również potencjał katody i wskutek naruszenia równowagi elektrycznej przez galwanometr zacznie przepływać prąd. Będzie on proporcjonalny do napięcia uzyskanego z wejściowego dzielnika napięć, a zatem proporcjonalny do napięcia przyłożonego do zacisków „*Ux*".

Przełącznik P_2 służy do szybkiego odwracania biegunów przy zmianie przebiegu prądu przez galwanometr. Pozwala to na dokonywanie pomiarów i w układach mających zarówno dodatni jak i ujemny potencjał w stosunku do chassis bez odwrócenia końcówek sznura doprowadzającego, np. pomiar ujemnych napięć siatkowych.

Skalę mikroamperomierza, która ma zazwyczaj 250 podziałek, zmieniamy, nanosząc na niej 150 równych kresek. Pozwoli to na sprawny odczyt przy uwzględnieniu wskaźnika dla danego zakresu.

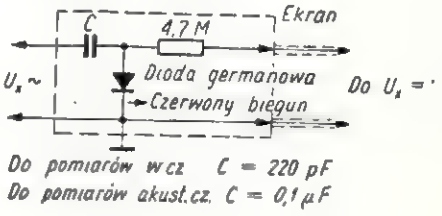
Do pomiarów prądu stałego stosujemy sznury doprowadzające, takie jakich używa się do zwykłych woltomierzy elektromagnetycznych.

Do pomiaru napięć prądu zmiennego niezbędna jest specjalna sonda (rys. 2). Działanie jej polega na tym, że w czasie jednej półfazy prąd łatwo przepływa przez kondensator C oraz diodę germanową, podczas gdy wejściowy dzielnik napięć i opornik 4,7 MΩ stanowią znacznie większą zaporę. W momencie przeciwnej fazy, dioda przedstawia dla prądu bardzo dużą oporność. Powoduje to ładowanie się kondensatora, który osiąga napięcie szczytowe (U_{max}). Napięcie to rozdziela się na opornik 4,7 MΩ i dzielnik napięć. Napięcie szczytowe jest większe od efektywnego. Stosunek między tymi napięciami wyraża się wzorem:

$$U_{max} = \sqrt{2}\, U_{ef} = 1{,}414\, U_{ef}$$

Dzięki oporności sondy stosunek ten jest zniwelowany, tak że wartość mierzonego napięcia prądu zmiennego równa się napięciu wykazanemu przez przyrząd; skala dla prądu stałego pokrywa się więc ze skalą dla prądu zmiennego.

Wszystkie elementy sondy montuje się w metalowej puszce (ekranie) połączonej z kablem w.cz. (najlepiej takim, jaki stosuje się na doprowadzenia anten telewizyjnych). Ekran kabla oraz sondę należy starannie połączyć z uziemieniem woltomierza.



Rys. 2

Przystawka do mierzenia oporności ma 6 zakresów: 10 Ω, 100 Ω, 1000 Ω, 10 kΩ, 100 kΩ i 10 MΩ. Wielkości te znajdują się na środku skali, tak że w pozycji przełącznika P_3 „10 kΩ" można mierzyć oporności od 1000 Ω do 100 kΩ.

Przystawka jest zasilana bateryjką 3 V, która wystarcza na wiele miesięcy, gdyż zużycie prądu jest znikome.

Do mierzenia oporności pokrętło przełącznika P_1 przestawiamy na znak „A", a przełącznik P_3 na żądany zakres. Jeżeli wtedy nie załączymy do zacisków „*Rx*" żadnego opornika, to woltomierz otrzyma z bateryjki zasilającej pełne napięcie — 3 V, a wskazówka galwanometra przesunie się w skrajne położenie. Z chwilą załączenia do zacisków „*Rx*" badanego opornika, nastąpi na nim spadek napięcia, co się uwidoczni przesunięciem strzałki galwanometra. W przypadku zwarcia zacisków „*Rx*" na krótko, napięcie spadnie do „zera" i strzałka zatrzyma się w pozycji „0".

Nowe bateryjki mają napięcie większe od 3 V. Ażeby je sprawdzić i skorygować, włączamy przełącznikiem P_4 opornik 10 Ω i potencjometrem R_2 manipulujemy tak, aby strzałka zatrzymała się dokładnie po środku skali przy pozycji przełącznika P_3 odpowiadającej 10 Ω.

Skalowanie przyrządu odbywa się przez załączanie oporników wzorcowych do zacisków i nanoszenie odpowiednich podziałek na skali galwanometra.

J. F.

WYNIKI II KONKURSU

Zgodnie z zapowiedzią podaną w nrze 5/1958 RADIOAMATORA (pkt 10 w ogłoszeniu II Konkursu) ogłaszamy wyniki II Konkursu dla radioamatorów.

Na II Konkurs wpłynęło w określonym terminie, tj. do 30 września 1958 r., 7 opracowań.

Sąd Konkursowy — po zaznajomieniu się z treścią nadesłanych opisów oraz po zbadaniu zademonstrowanych mu modeli postanowił:

1) Uznać dwa opracowania za niespełniające ustalonych warunków (jedno — słaby opis i brak modelu, drugie — nie na temat).

2) Z pozostałych pięciu opracowań zakwalifikować trzy do wyróżnienia nagrodami podstawowymi, a dwa do wyróżnienia nagrodami „pocieszenia".

3) Przyznać:

I NAGRODĘ (ODBIORNIK PODHALE ORAZ PIONIER B) za model i opis turystycznego odbiornika tranzystorowego p. ARTUROWI CHMIELEWSKIEMU, zam. w Łodzi, ul. Zielona 27;

II NAGRODĘ (ODBIORNIK PODHALE) za model i opis turystycznego odbiornika tranzystorowego p. Zdzisławowi Łukaszewiczowi, zam. w Białymstoku, ul. Piasta 47;

III NAGRODĘ (ODBIORNIK PIONIER U) za model i opis turystycznego odbiornika tranzystorowego p. SŁAWOMIROWI WOLSZCZAKOWI, zam. w Warszawie, ul. Stalingradzka 18;

NAGRODĘ „POCIESZENIA" (KINESKOP 18 K1) za model i opis kieszonkowego multiwibratora p. KONRADOWI WIDELSKIEMU, zam. w Warszawie, ul. Długa 35;

NAGRODĘ „POCIESZENIA" (KINESKOP 18 K1) za model i opis amatorskiego odbiornika tranzystorowego p. MIROSŁAWOWI MUDRECKIEMU, zam. w Warszawie, ul. Żagańska 24d.

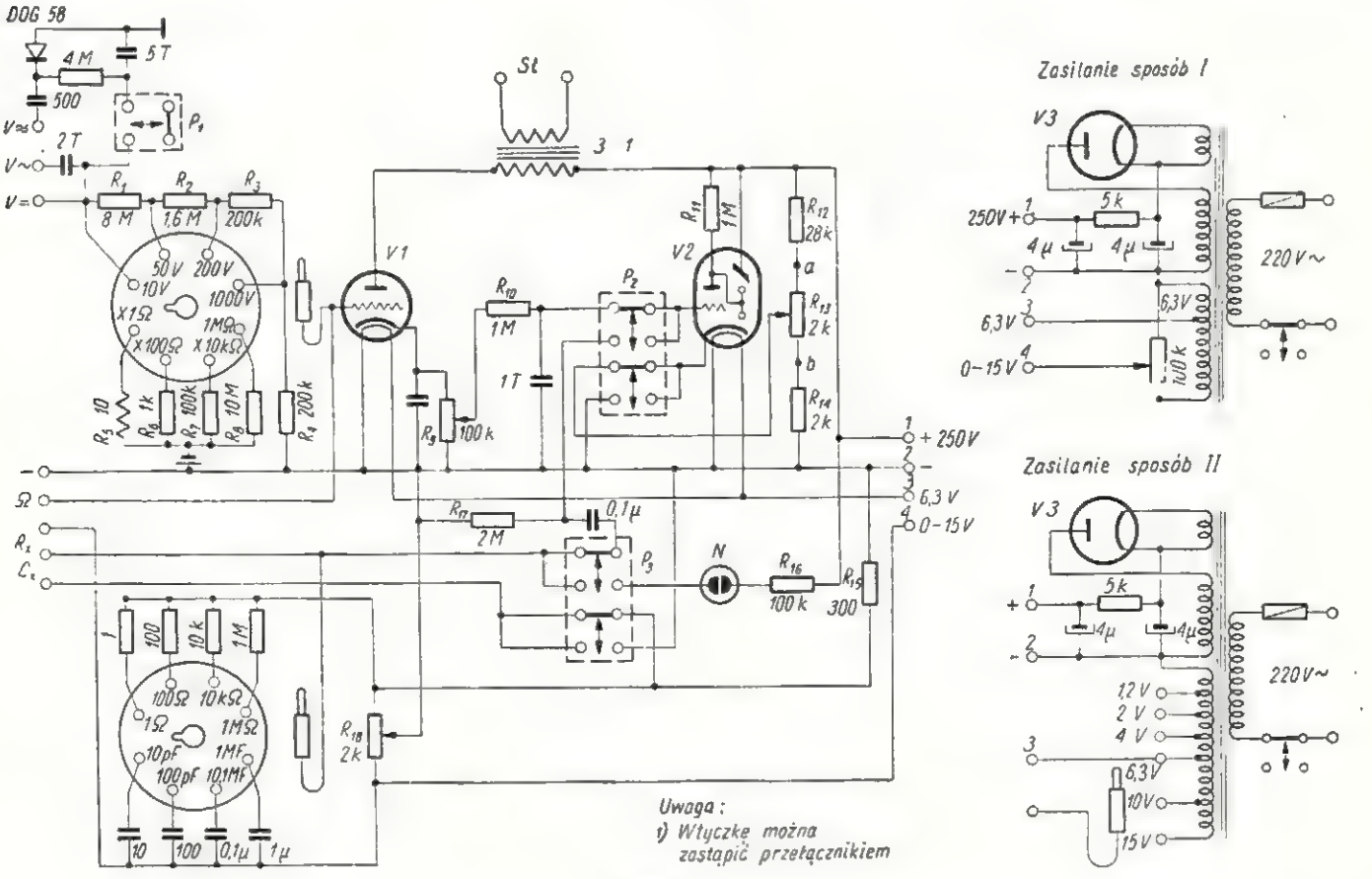
4) Wyróżnione opracowania opublikować na łamach mies. RADIOAMATOR.

Wszystkim autorom opracowań dziękujemy za udział w Konkursie, a zdobywcom nagród — składamy gratulacje.

REDAKCJA

UNIWERSALNY PRZYRZĄD POMIAROWY RADIOAMATORA

JAK WIADOMO — w praktyce radioamatorskiej niezbędne są rozmaite przyrządy pomiarowe, za pomocą których można szybko wykryć uszkodzenia w naprawianym sprzęcie. Przyrządy te są jednak drogie i niedostępne dla przeciętnego radioamatora. W związku z tym opracowałem przyrząd, który daje nieocenione usługi przy badaniu i pomiarach, a który jest tani i łatwy do wykonania nawet przez mniej zaawansowanego radioamatora. Przyrząd ten może być użyty jako:



Rys. 1

— woltomierz prądu stałego,
— woltomierz prądu zmiennego do 5 kHz,
— woltomierz dla napięć w. cz.,
— omomierz,
— mostek do pomiarów oporności i pojemności (łącznie z badaniem upływności),
— szukacz uszkodzeń w stopniach w. f. pośr. częstotliwości oraz demodulator ze wzmacniaczem 1-stopniowym m. cz.

Schemat całego urządzenia przedstawia rys. 1.

Woltomierz i omomierz

Ideowy schemat woltomierza i omomierza przedstawiony jest na rys. 2. Jak widać z układu, jest to woltomierz i omomierz lampowy, którego wskaźnikiem jest nie czuły miernik wskazówkowy, a oko magiczne.

Zasadę działania układu przedstawiono na rys. 3.

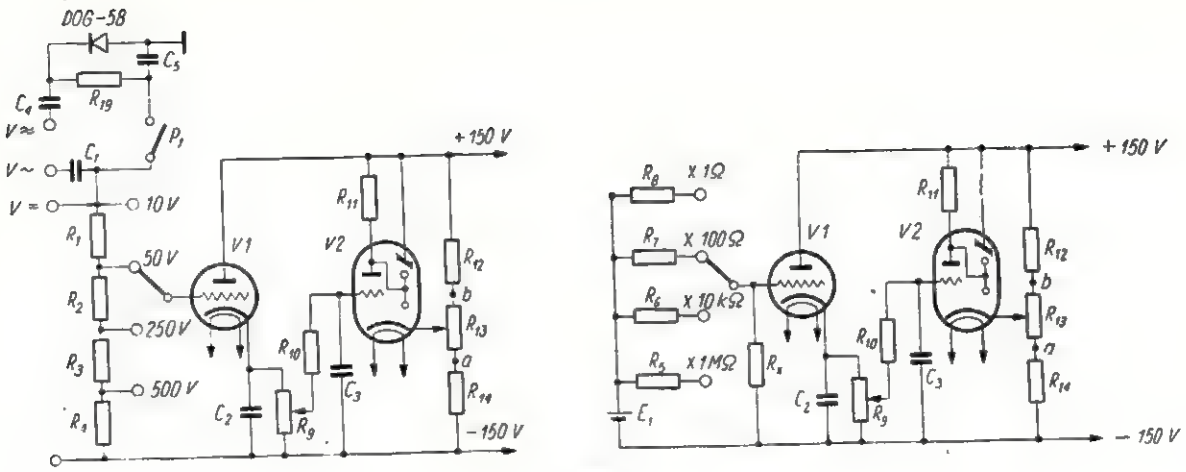
Między siatką a katodą lampy wskaźnikowej *V2* czynny jest potencjał *Uc*, który składa się z dwóch napięć *Uc'* i *Uc"*. Napięcie *Uc"* stanowi część anodowego napięcia otrzymanego z dzielnika napięcia R_{12}, R_{13} i R_{14}. Potencjometrem R_{13} można zmieniać wielkość napięcia *Uc"*. Im bliżej punktu „*a*" znajduje się regulator potencjometra R_{13}, tym większe będzie napięcie *Uc"* między katodą lampy wskaźnikowej *V2* a masą przyrządu. Napięcie *Uc'* pomiędzy siatką lampy wskaźnikowej a masą przyrządu otrzymuje się z potencjometra R_9 włączonego w obwód katody lampy *V1*. Im większy prąd lampy anodowej *V1*, tym większe napięcie na potencjometrze R_9, a tym samym i większe będzie napięcie *Uc'*.

Polaryzacja napięć *Uc'* i *Uc"* jest przeciwna; *Uc'* stwarza na siatce potencjał dodatni w stosunku do katody, a *Uc"* ujemny. Z tego powodu zarówno wielkość jak i polaryzacja pełnego napięcia *Uc* między siatką a katodą zależy od różnicy *Uc'* i *Uc"*.

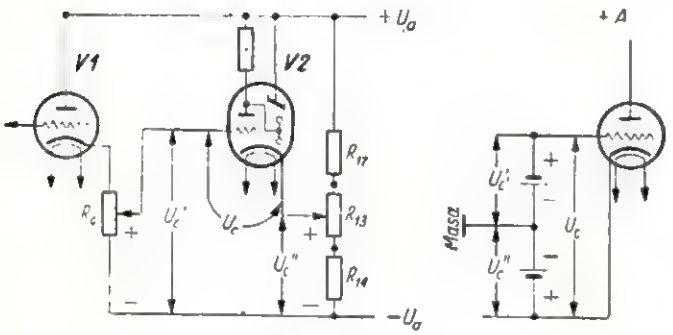
$$Uc = Uc' - Uc''$$

Przykład:

1)	Uc' = 5 V	Uc" = 10 V	Uc = —5 V
2)	Uc' = 15 V	Uc" = 20 V	Uc = —5 V
3)	Uc' = 20 V	Uc" = 12 V	Uc = +8 V



Rys. 2



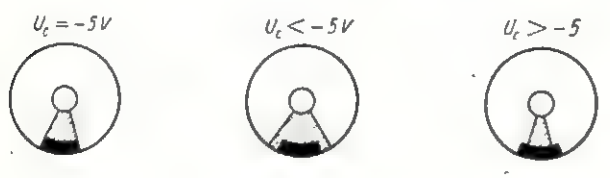
Rys. 3

Oporniki dzielnika R_{12}, R_{13} i R_{14} są tak dobrane, że gdy regulator potencjometra R_{13} znajduje się w punkcie „b", to Uc'' równe jest 10 V, a jeśli ten regulator przesuniemy do punktu „a", to Uc'' będzie równe 15 V.

Potencjometr R_9 jest tak dobrany, że jeśli napięcie między siatką lampy *V1* a masą przyrządu równa się zero, to napięcie na R_9 powinno być równe 10 V.

Przykład

Jeżeli przyłożymy na siatkę lampy *V1* napięcie +10 V, a przed zaczęciem pomiarów wybierzemy takie ustawienie regulatora potencjometra R_9, przy którym $Uc' = 5$ V, a regulator potencjometra R_{13} przesuniemy do punktu „b" czyli do $Uc'' = 10$ V, to na siatkę lampy wskaźnikowej *V2* działa napięcie —5 V. Pod działaniem tego napięcia zacieniony sektor na lampie zwęża się, jednakże całkowicie się nie zamyka (rys. 4), gdyż dla całkowitego zamknięcia cieniowego sektora konieczne jest napięcie równe —8 V. Szerokość cieniowego sektora przy $Uc = -5$ V znakujemy na bańce lampy *V2*. Będzie to nasza jednostka pomiarowa, a strzałkę na osi potencjometra R_{13} będziemy nazywali strzałką przyrządu, pamiętając o tym, że strzałka nie odchyla się sama pod działaniem mierzonego napięcia, lecz należy ją przesuwać ręcznie, ustawiając w takim położeniu, aby szerokość cieniowego sektora lampy *V2* odpowiadała naszej jednostce pomiarowej (czyli na siatkę lampy będzie działało napięcie $Uc = -5$ V). To położenie strzałki na skali umożliwi odczyt przyłożonego napięcia na wejście przyrządu.



Rys. 4

Skala na potencjometrze podzielona jest na 270°. 1 V odpowiada 27°, a 10 V = 270° na skali. Odczyt na skali jest równomierny na wszystkich zakresach.

Dla odczytu i pomiarów większych napięć aniżeli 10 V, na wejściu przyrządu zastosowano dzielnik napięć R_1, R_2, R_3 i R_4, z którego można podać na siatkę lampy *V1* $^1/_5$, $^1/_{25}$ i $^1/_{100}$ część mierzonego napięcia.

Zmienne napięcie też podajemy na dzielnik napięcia $R_1 - R_4$, jednakże przez kondensator C_1. Lampa (*V1*) przy pomiarze zmiennych napięć gra rolę prostowniczej. Pod działaniem zmiennego napięcia na siatkę lampy *V1* w jej anodzie pojawia się pulsujący prąd, którego składową zmienną odprowadza się kondensatorem C_2 do masy, a składowa tego prądu przechodzi przez potencjometr R_9 i tworzy na nim *Uc*, podobnie jak dla woltomierza prądu stałego, z tym że skala dla zmiennych napięć jest nierównomierna i najlepiej ją wycechować za pomocą wzorcowego przyrządu. Skala przyrządu wiernie odtworzy mierzone napięcie zmienne o częstotliwości do 5 kHz. Dla mierzenia napięć wyższych częstotliwości w obwód wbudowałem diodę krystaliczną (człon wielkiej częstotliwości należy dobrze ekranować).

Działanie omomierza polega na podobnej zasadzie, co i woltomierza prądu stałego, z tym, że na wejściu przyrządu utworzono obwód, w który włączono baterię o napięciu $E_1 = 9$ V, jeden z oporników $R_5 - R_8$ i mierzoną oporność R_x. Im większy będzie opornik R_x, tym większa część napięcia E_1 będzie działać na siatkę lampy (*V1*). Dla ułatwienia odczytów skalę wyskalowano w omach od 0 do ∞.

Omomierz, jak i woltomierz, jest 4-zakresowy. Przy pracy z omomierzem należy pamiętać, że w przypadku pomiarów małych oporności na zakresie *X1* wzdłuż oporników R_x i R_8 może płynąć duży prąd. Dlatego też dla uniknięcia szybkiego wyczerpania baterii pomiary na tym zakresie trzeba wykonywać możliwie jak najkrócej. Oprócz tego należy pamiętać, że ze względu na duży prąd nie wszystkie oporniki można podłączać na tym zakresie. Omomierz można wyskalować za pomocą oporników wzorcowych. Przy baterii 10 V skala omomierza pokrywała by się ze skalą woltomierza, ponieważ jednak napięcie baterii jest mniejsze, przeto i zakres skali zmniejszy się.

Skalowanie przyrządu najlepiej rozpocząć od woltomierza prądu stałego. Dlatego w miejsce oporników dzielnika $R_1 - R_4$ należy włączyć potencjometr o oporności 100 kΩ.

Regulator potencjometra przyłączamy do siatki lampy (*V1*), zaś do krańcowych zacisków baterię o napięciu 12 V. W tym układzie mamy regulację napięcia od 0 do 10 V. Równolegle do źródła zasilania należy włączyć przyrząd wzorcowy od 0 — 10 V i wycechować skalę przyrządu; w przypadku konieczności należy podregulować wielkości oporników R_{12}, R_{13} i R_{14}. Następnie, gdy sprawdzimy zakres 10 V, można przystąpić do wyboru oporników $R_1 — R_4$. Dla dokładniejszego doboru potrzebnych oporników należy zestawiać je równolegle, zestawiając opornik większy i mniejszy, dające w sumie oporność wykazaną na schemacie. Na początku konieczne jest dobranie opornika R_1, a następnie dopiero R_2, R_3 i R_4. Oporniki $R_5 — R_8$ w obwodzie omomierza można dobierać mając wcześniej wykreśloną skalę i kilka wzorcowych oporności.

Na zakończenie należy przeprowadzić skalowanie woltomierza prądu zmiennego.

Praca z przyrządem

Przed rozpoczęciem pomiarów koniecznie trzeba zewrzeć na krótko wejściowe zaciski przyrządu i za pomocą potencjometra R_9 ustawić naszą jednostkę pomiarową (zacieniony selektor lampy (*V1*), przy czym strzałka przymocowana na osi potencjometra R_{13} powinna być na zerowej podziałce skali. Teraz możemy rozpocząć pomiar przykładając jakieś napięcie i przy pomocy potencjometra R_{13} (skala) znowu ustawiamy naszą jednostkę pomiarową. Odczyt mierzonego napięcia lub oporności daje bezpośrednio wskazanie strzałki na skali potencjometra R_{13}.

Mostek do pomiarów oporności i pojemności

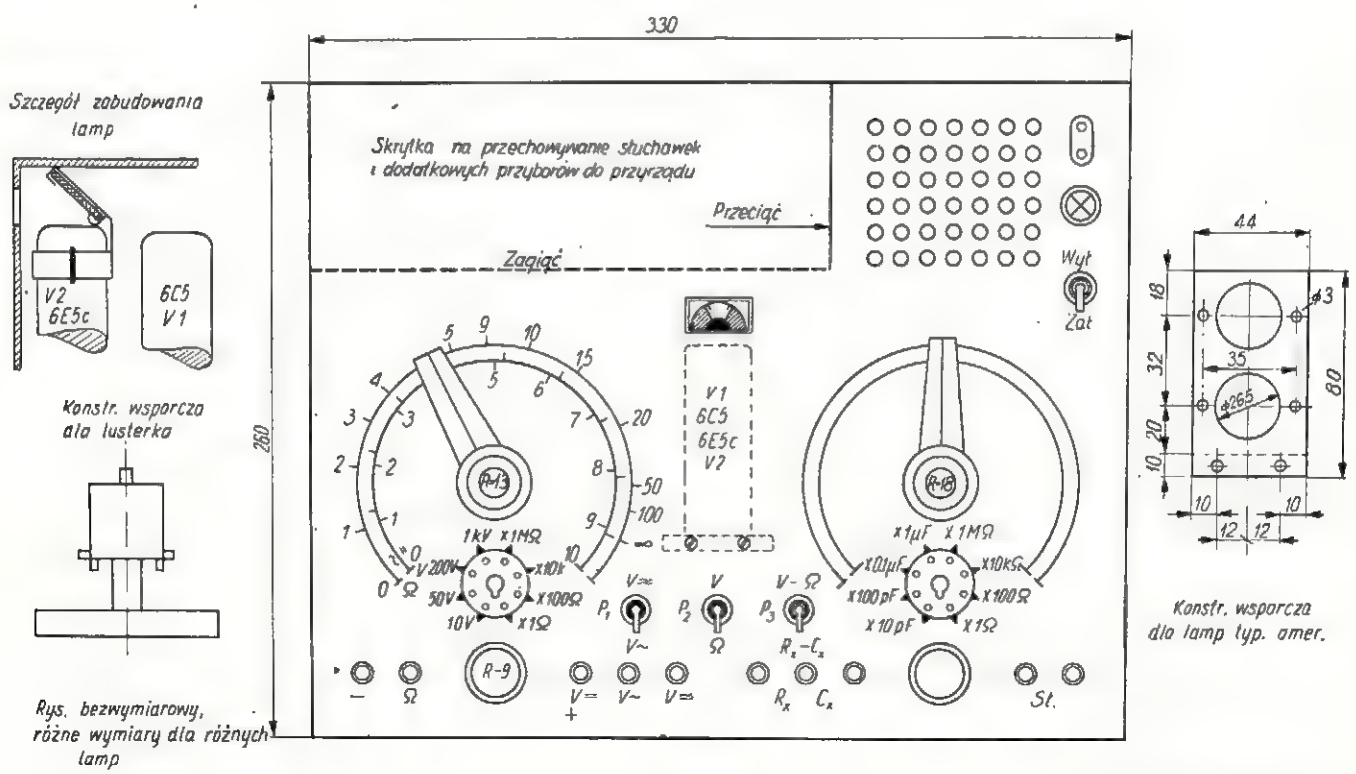
Jak ze schematu wynika, układ woltomierza i omomierza uzupełniłem mostkiem do pomiarów pojemności i oporności. Jako wskaźnika użyłem tego samego magicznego oka, z tym że układ zostaje przełączony. Mostek zasilany jest z transformatora sieciowego napięciem około 15 V, które włączone jest na potencjometr 100 kΩ. Potencjometrem tym można regulować napięcie wejściowe do mostka, a tym samym uzyskać rozchylanie się na ekranie zacienionych sektorów magicznego oka. Pomiar oporności i pojemności można wykonywać w czterech zakresach przełączanych wspólnym przełącznikiem P_1. W układzie znajdują się cztery kondensatory 10 pF, 100 pF, 0,1 μF, 1 μF oraz cztery oporniki 1 Ω, 100 Ω, 10 kΩ i 1 MΩ.

Opisany mostek mierzy przy każdym ustawieniu przełącznika od około $^1/_{10}$ do 10-krotnej wartości oporności lub pojemności wzorcowej; każdy z oporników lub kondensatorów wzorcowych po włączeniu przełącznikiem R_4 jest jedną gałęzią mostka. Opornik regulowany R_{18} stanowi dwie dalsze gałęzie, czwartą gałęzią jest badany opornik R_x lub kondensator C_x.

Cechowanie mostka przeprowadziłem zgodnie z opisem „Przyrządu do pomiarów pojemności i oporności z optycznym wskaźnikiem strojenia" (mgra inż. Cz. Klimczewskiego z miesięcznika RADIOAMATOR, październik 1953 r.). Dodatkowo mostek wyposażyłem we wskaźnik upływności. O ile badany kondensator ma dużą upływność, włączamy go przełącznikiem na układ z neonówką w szereg z napięciem stałym. Jeżeli kondensator ma zwarcie, neonówka świeci światłem ciągłym, jeśli natomiast neonówka błyska miarowo — znaczy to, że kondensator ma upływność. Przy dobrym kondensatorze neonówka nie świeci (jako neonówkę użyłem startera do świetlówek w szereg z opornikiem 100 kΩ).

Szukacz uszkodzeń

Opracowanym przyrządem można również przekontrolować stopnie w. i pośr. cz. oraz demodulator supera. Skoro bowiem wejście naszego przyrządu połączyć z jakimkolwiek obwodem rezonansowym, to zmodulowane prądy tego obwodu zostaną przez demodulator (dioda krystaliczna) zdemo-



Rys. 5

d.c. artykułu na str. 24

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

Odbiornik telewizyjny „REKORD"

ROZPROWADZONA ostatnio na naszym rynku partia odbiorników telewizyjnych „Rekord" pochodzi z radzieckich dostaw importowych.

Dane techniczne

Odbiór pięciu kanałów telewizyjnych i trzech kanałów UKF.

Zakres UKF: 64,5 ÷ 73 MHz.

Czułość: nie mniejsza niż 200 μV.

Częstotliwość pośrednia wizji 34,25 MHz.

Częstotliwość pośrednia fonii 6,5 MHz.

Pobór mocy z sieci 160 W przy odbiorze wizji i fonii, a 85 W przy odbiorze fonii UKF.

Ciężar odbiornika: 24,5 kg.

Wymiary: 485 × 425 × 525 mm.

Opis układu

Wejście odbiornika przystosowane jest do przyłączenia kabla koncentrycznego o oporności falowej 75 Ω.

Odbiornik ma dwa gniazdka antenowe. Do jednego z nich przyłączony jest tłumik w celu obniżenia napięcia sygnału z anteny zbyt silnej stacji.

Blok PTP1 stanowi oddzielną, zaekranowaną część, wewnątrz której znajduje się kaskodowy wzmacniacz w.cz. mieszacz i heretodyna na dwóch lampach typu *6N3P* oraz bębnowy 12-pozycyjowy przełącznik kanałów telewizyjnych. Sygnał z anteny dostaje się poprzez pierwszy transformator w.cz. *L1—3* na siatkę sterującą pierwszej triody lampy *6N3P*. Anoda pierwszej triody sprzężona jest z katodą drugiej triody poprzez cewkę L_1.

Cewka ta na piątym telewizyjnym kanale neutralizuje pojemność katoda-żarzenie drugiej triody. Powoduje to zwiększenie wzmocnienia o 20 — 30%. Siatka sterująca lampy drugiej triody jest uziemiona przez kondesator C_1. Dla zwiększenia stałości pracy wzmacniacza w.cz. zastosowano neutralizację pojemności anoda-siatka prawej triody wzmacniacza w.cz. za pomocą kondensatora C_3. Opornik R_{15} i kondensator C_{97} tworzą filtr dla napięcia zasilania lampy wzmacniacza w.cz.

Z uzwojenia wtórnego transformatora w.cz. L_{1-20}... sygnał w.cz. przechodzi przez kondensator C_7 na siatkę drugiej lampy *6N3P*.

Jako heterodyna pracuje druga trioda tej lampy. Cewka obwodu heterodyny indukcyjnie sprzężona jest z cewką filtra wzmacniacza w.cz., wskutek czego na siatkę mieszacza dostaje się napięcie z heterodyny rzędu 2 ÷ 3 V.

Oś kondensatora C_{10} jest wyprowadzona na zewnątrz w celu dostrojenia heterodyny. W skład części anodowej mieszacza wchodzi filtr R_{20} i C_{14} służący do osłabienia napięcia heterodyny przenikającego do następnych obwodów telewizora i filtra pasmowego.

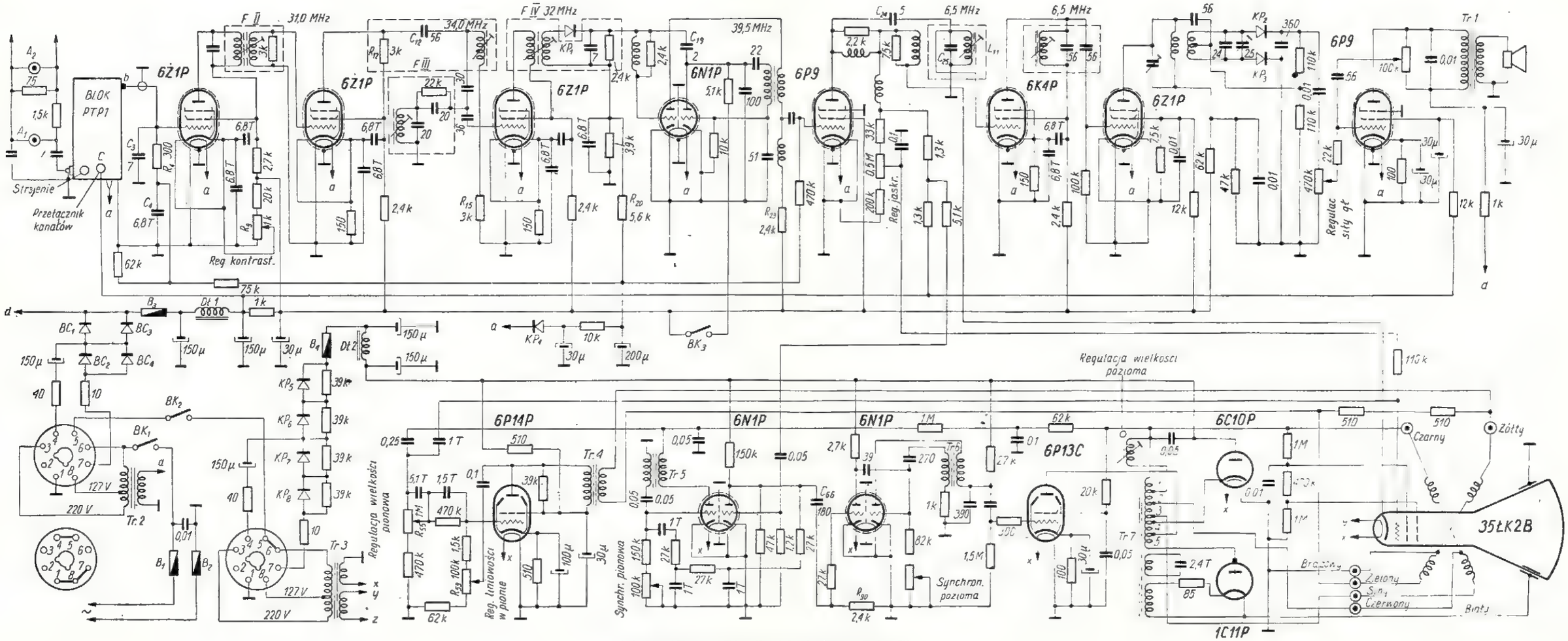
Kondensatory C_5, C_8, C_9 służą do dostrojenia obwodów. Niezależnie od tego, poszczególne zespoły cewek na dane kanały są osobno zestrojone i wmontowane do bębna przełącznika kanałów. Przełącznik kanałów ma 12 pozycji, ale wykorzystanych jest 8, z czego 3 dla odbioru stacji fonicznych UKF.

Trzystopniowy wzmacniacz pośr. cz. pracuje na trzech lampach typu *6Ż1P*. Detektor wizji pracuje na diodzie germanowej *DGC-1*. Wzmacniacz wizyjny pracuje na lampach *6N1P* i *6P9*. We wzmacniaczu wizyjnym zastosowano złożony układ korekcji w zakresie wielkich częstotliwości. Częstotliwość pośrednia 6,5 MHz toru dźwiękowego wydziela się na obwodzie rezonansowym L_{11}, C_{25} i zostaje wzmocniona na lampie *6K4P*. Dalej sygnał toru dźwiękowego przechodzi na ogranicznik (lampa *6Ż1P*) i detektor częstotliwości w układzie zwykłego dyskryminatora na dwóch diodach germanowych *DGC-1*.

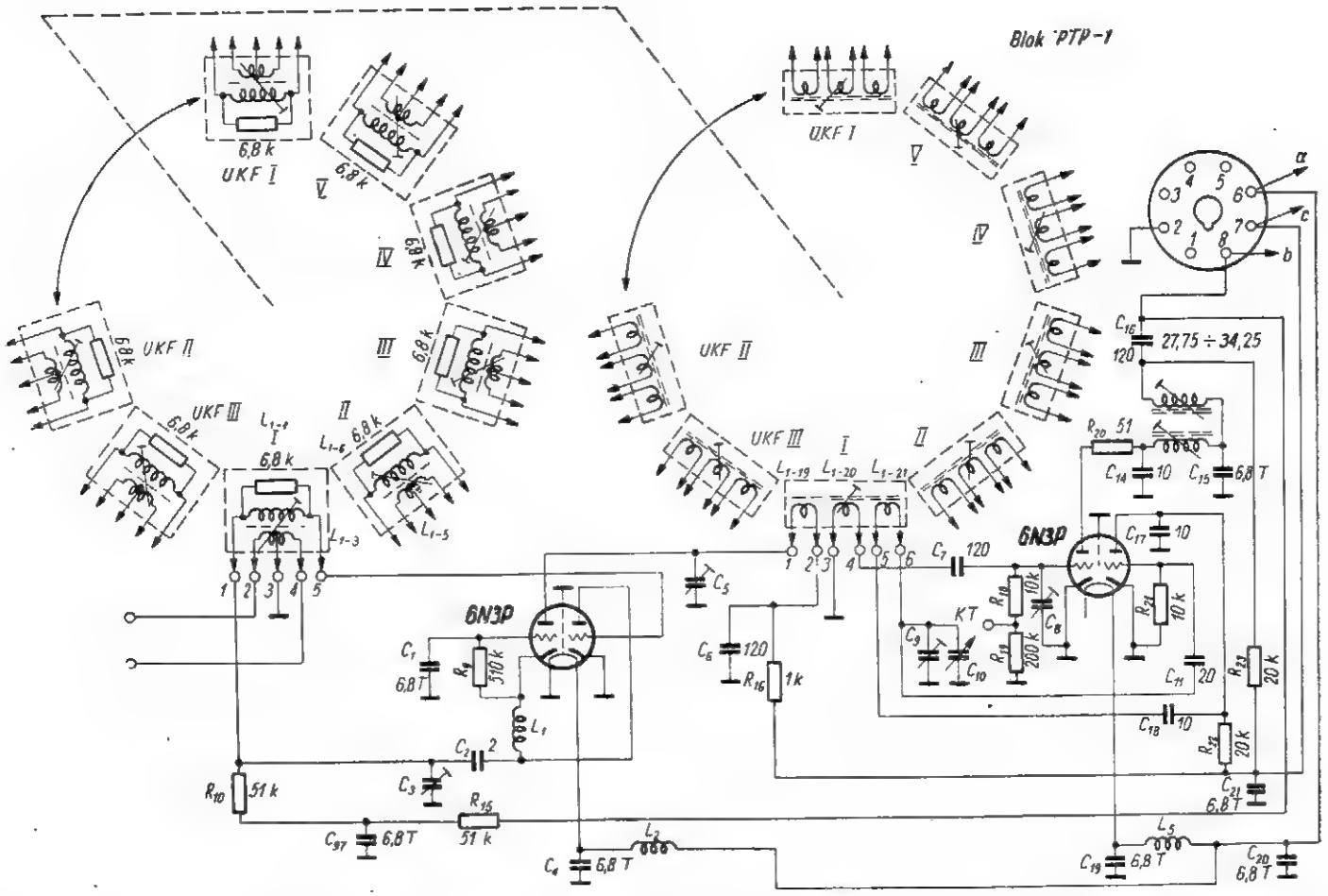
Po detekcji sygnał zostaje przekazany na siatkę wzmacniacza m.cz. (lampa *6P9*).

Regulacja kontrastu odbywa się przez regulację wzmacniacza pierwszej lampy *6Ż1P* za pomocą zmiany potencjału katody potencjometrem R_9.

Ujemne napięcie siatek bloku *PTP-1* i wizyjnego wzmacniacza uzyskuje się na prostowniku *DGC-1 (KP-4)* zasilanego z transformatora żarzeniowego. Przy odbiorze stacji UKF z modulacją częstotliwości zamyka się wyłącznik *BK3* włączający napięcie na anodzie lampy drugiej hetero-



Schemat ideowy odbiornika telewizyjnego „Rekord"



dyny (prawa trioda lampy *6N1P*). Heterodyna ta wytwarza sygnał o częstotliwości 39,5 MHz, który z sygnałem pośr. cz. daje różnicową częstotliwość 6,5 MHz.

Blok odchylania i synchronizacji pracuje na nowych typach lamp *6N1P*, *6P14P*, *6C10P*, *1C11P*, *6P13C*.

Z amplitudowego separatora (prawa trioda pierwszej lampy *6N1P*) sygnał synchronizacji przechodzi na obwód całkujący, który daje impulsy pionowej synchronizacji, a z obwodu różniczkowego (C_{66} i R_{90}) na wzmacniacz impulsów liniowej synchronizacji (lewa trioda *6N1P*).

Blocking-generatory pionowej i poziomej synchronizacji pracują na lampach *6N1P*. Wielkość obrazu w pionie reguluje się potencjometrem R_{55}, a liniowość — potencjometrem R_{59}.

Cewki odchylające są podłączone do transformatora odchylania pionowego i poziomego *Tr4* i *Tr7*. Jako prostownik wysokonapięciowy pracuje lampa *6C10P*. Czas rozgrzania katody tej lampy trwa 2—3 min.

Dzięki doskonałej izolacji pomiędzy włóknem i katodą tej lampy zbyteczny jest specjalny transformator żarzeniowy.

Impulsy liniowego odchylania poprzez prostownik zasilają drugą anodę kineskopu. Napięcie na elektrody przyspieszające i skupiające kineskopu daje transformator wysokiego napięcia. Obwód transformatora wysokiego napięcia zasila również napięciem anodę lampy blocking-generatora odchylania liniowego. Dlatego przy regulacji wielkości obrazu pionowego ulega zmianie wielkość obrazu w pionie.

Dla gaszenia powracającego promienia podaje się napięcie piłowe pionowego odchylania na siatkę sterującą kineskopu.

Regulacja rozmiaru obrazu w pionie następuje przez regulację indukcyjności cewki podłączonej do transformatora *Tr7*.

Prostownik zasilający lampy obwodów odchylania pracuje na diodach *DGC-24 (KP-5 ÷ KP-8)*.

W zasilaczu sieciowym zastosowano autotransformator. Prostowanie napięć zasilających blok wzmacniacza w.cz. odbywa się za pomocą *BC-1, BC-4*.

Telewizor jest zmontowany na dwóch pionowych chassis. Na jednym z nich, z prawej strony są zmontowane: wzmacniacz pośr. cz., druga heterodyna, detektor częstotliwości, wzmacniacz m.cz. i prostowniki.

Na chassis z lewej strony są zmontowane obwody synchronizacji i blocking-generatory.

B. Kotik

CZYTELNICY! Jeśli nie możecie kupić miesięcznika „RADIOAMATOR", ponieważ brak jest dostatecznej ilości jego egzemplarzy w kioskach „Ruchu", zawiadomcie o tym Redakcję (Warszawa 10, ul. Nowowiejska 1), podając miejscowość. Wasze reklamacje będą podstawą do interwencji, mających na celu usprawnienie kolportażu „Radioamatora" przez „Ruch".

Uwagi na temat urządzeń do zasilania mostków pomiarowych napięciem o częstotliwości większej niż sieciowa

W PRAKTYCE radioamatorskiej zachodzi nieraz konieczność zmierzenia czy to pojemności jakiegoś kondensatora, czy też pojemności montażowej układu. Do tego celu są oczywiście potrzebne przyrządy pomocnicze (np. mostki do mierzenia pojemności) oparte na układach lampowych lub innych rozwiązaniach.

Przeciętny radioamator stara się to zagadnienie rozwiązać stosując zwykłe układy mostkowe, zasilane prądem z sieci lub innych źródeł napięcia (np. brzęczyków).

Zasilanie z sieci jest proste i ekonomiczne, ale wykazuje pewną wadę, jaką jest mała częstotliwość, a tym samym ograniczony zakres pomiarów przy użyciu np. słuchawek.

Stosowanie układu zasilania z brzęczykiem pozwala wprawdzie uzyskać napięcie o większej częstotliwości niż sieciowa, ale wykazuje wady; są nimi: wprowadzanie zakłóceń przy odbiorze radiowym (można je usunąć) oraz szybkie zużywanie styków brzęczyka.

Niniejsze uwagi dotyczą nieskomplikowanych układów, za pomocą których można uzyskać napięcie o częstotliwości większej niż z sieci elektrycznej.

Omówię tutaj rozwiązania przy zastosowaniu sieci jednofazowej i trójfazowej.

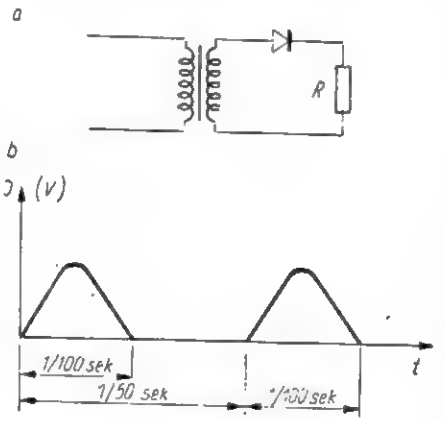
Z sieci jednofazowej o częstotliwości 50 Hz można otrzymać podwojoną częstotliwość — 100 Hz.

Podwajacze częstotliwości mogą być wykonane na układach lampowych, elementach półprzewodnikowych i przy użyciu wzmacniaczy magnetycznych (o tych ostatnich była mowa w numerze 6 „Radioamatora" z 1953 r.).

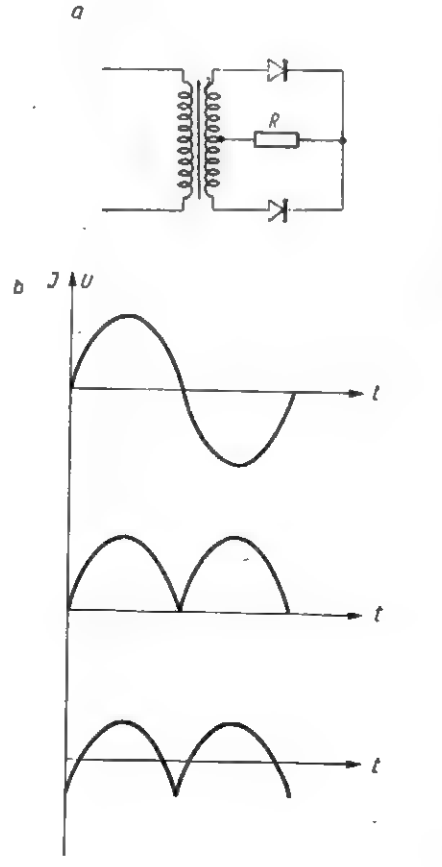
Tutaj omówię tylko wykonanie zasilaczy na elementach półprzewodnikowych (prostownikach); układy lampowe i wzmacniacze magnetyczne wymagają bowiem szerszego potraktowania i są stosunkowo drogie.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę prostownik jednopołówkowy bez filtra (rys. 1a), to przebieg prądu przez opornik obciążenia *R* przedstawia się jak na rysunku 1b. Z wykresu na tym rysunku widzimy, że impuls prądu trwa 0,01 sek., lecz drugi impuls powstanie po upływie następnej jednej setnej sekundy. Jest to prostowanie jednopołówkowe i częstotliwość napięcia i prądu jest taka sama jak w sieci — 50 Hz. Aby uzyskać częstotliwość dwa razy większą (100 Hz), impulsy muszą następować w czasie 0,01 sek. jeden po drugim. Taki przebieg uzyskuje się w układzie dwupołówkowego prostowania wykonanego według schematu na rys. 2.

Praktyczny układ zasilacza o podwójnej częstotliwości można wykonać według schematu przedstawionego na rysunku 3. Jeżeli trudno jest nabyć prostowniki selenowe lub miedziane, to układ taki można również wykonać z lampą dwukierunkową prostowniczą



Rys. 1



Rys. 2

typu *AZ1, AZ11* czy podobną — według rys. 4.

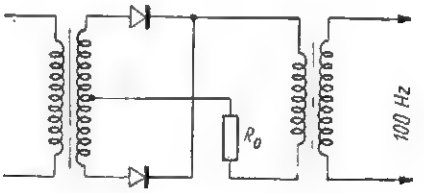
Opornik R_o ma na celu ograniczenie składowej stałej prądu wyprostowanego. Gdyby go nie było, lampa byłaby zwarta (dla składowej stałej) przez uzwojenie (*1*) transformatora wyjściowego (T_{rw}), którego oporność czynna uzwojenia dla prądu stałego jest mała.

Układ można zbudować również bez opornika R_o, ale wtedy uzwojenie transformatora (*1*) musiałoby być nawinięte drutem oporowym, co by powodowało grzanie się transformatora, lub — składać się z bardzo dużej ilości zwojów cienkiego drutu, żeby oporność omowa była dostatecznie wielka. Jedno i drugie rozwiązanie jest niewygodne, ponieważ drut oporowy jest drogi.

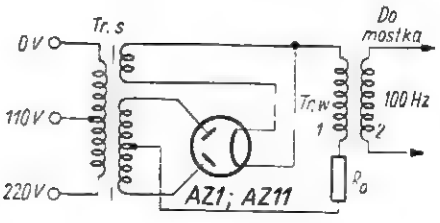
Opornik R_o powinien być rzędu 2000 Ω i o obciążeniu około 10 — 20 watów.

Transformator wyjściowy T_{rw} powinien mieć przekładnię od 1 : 10 do 1 : 30 (można tu użyć np. transformatora głośnikowego). Uzwojenie o mniejszej ilości zwojów zasila zaciski mostka pomiarowego. Transformator sieciowy $T_{r.s}$ od odbiornika „Aga"; lampa — *AZ11*.

Zastosowanie układu trójfazowego jest korzystne, gdyż można uzyskać napięcie o częstotliwości 150 Hz, jednak dość kłopotliwe, gdyż w danym urządzeniu trzeba użyć aż 3 jednakowych transformatorków sieciowych, a poza tym w mieszkaniu musi być sieć trójfazowa (instalacja siłowa). Przy tym układzie nie trzeba używać lampy prostowniczej.

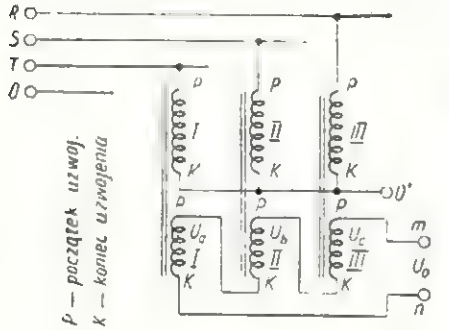


Rys. 3



Rys. 4

Jeden z praktycznych układów przedstawia schemat na rys. 5. W układzie tym są użyte 3 jednakowe transformatory (I, II, III, np. od odbiorników



Rys. 5

radiowych), których uzwojenie pierwotne łączy się w „gwiazdę", a uzwojenie wtórne — w niezamknięty „trójkąt". Wspólny punkt 0 nie jest połączony z siecią.

Wielkość napięcia U_o na zaciskach „m" i „n" uzwojenia niezamkniętego trójkąta można określić w przybliżeniu według wzoru:

$$U_o = \frac{1}{3}(U_a + U_b + U_c)$$

Układ ten jest dość bezpieczny w użyciu, gdyż uzwojenie wtórne jest zawsze dobrze izolowane od uzwojenia pierwotnego, a dobierając odpowiednią przekładnię (ilość zwojów), można pracować na dowolnie niskim napięciu.

A teraz kilka praktycznych uwag:

1. Układ wykonujemy według schematu z rys. 5; do zacisku „0" dołączamy przewód zerowy sieci (zwarcia nie będzie). Sprawdzamy, czy wszędzie są napięcia na wtórnych uzwojeniach transformatorów jeszcze nie połączonych w trójkąt.

2. Przy dowolnym połączeniu w otwarty trójkąt końcówek wtórnych uzwojeń transformatorów badamy żarówką lub woltomierzem, czy na zaciskach „m" — „n" jest jakieś napięcie. Jeżeli napięcia nie ma, układ jest dobrze zestawiony.

3. W razie wystąpienia napięcia (błędne zestawienie układu) należy tak przełączać poszczególne uzwojenia wtórne, żeby napięcie to zniknęło.

4. Gdy na zaciskach „m" — „n" napięcia nie ma — odłączamy przewód zerowy sieci od zacisku O'. układu. Wówczas na zaciskach tych musimy otrzymać napięcie (wychylenie woltomierza lub świecenie żarówki).

Tak zestawiony układ, bez żadnych dodatkowych przełączeń, może pracować przez cały czas eksploatacji.

W układzie doświadczalnym były użyte transformatory sieciowe (zasilające) od odbiornika „Mazur".

Przy układzie wykonanym według rys. 5 zostało włączone do sieci uzwojenie pierwotne każdego transformatora. Uzwojenia 6 V i 4V każdego z transformatów połączono szeregowo tak, aby tworzyły jedno uzwojenie, dając w sumie napięcie równe 10 V.

Po próbnym połączeniu uzwojeń wtórnych trzech transformatorów według powyższego opisu (pkt 2 i 3) i przyłączeniu układu do sieci trójfazowej, na zaciskach „m" — „n" otrzymano napięcie 14 V o częstotliwości 150 Hz.

Warto wspomnieć, że przy próbnym zwarciu zacisków „m" — „n" popłynął przez amperomierz prąd 0,75 A.

Jeżeli wielkość uzyskanego napięcia będzie za mała dla naszych potrzeb, to można jeszcze dołączyć szeregowo do uzwojeń 6 V i 4 V inne uzwojenie (np. 10 V, które znajduje się na danych transformatorach).

Edward Boruk

UWAGI O PRZYSTAWCE „TONI"

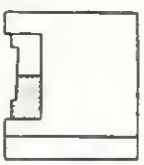
ROZPROWADZONE u nas przed dwoma laty przystawki magnetofonowe typu „Toni" zapewniają zadowalającą jakość nagrań, są pewne w działaniu i stosunkowo łatwo je naprawić w razie uszkodzenia. Oczywiście, zależy to od umiejętności posługiwania się nimi przez użytkownika i właściwej konserwacji.

Na temat wspomnianej przystawki opublikowano w RADIOAMATORZE kilka już wzmianek — nie wyczerpały one jednak całokształtu zagadnienia — wobec czego podaję niżej kilka istotnych uzupełnień.

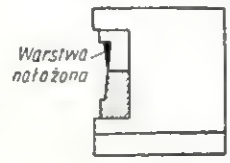
Konserwacja głowic

Jak wiadomo, nagrywanie na przystawce „Toni" odbywa się na połówce taśmy, w związku z czym czynna część głowicy ma szerokość 3—4 mm. Jest to część dolna. Górna część każdej z głowic wypełniona jest materiałem magnetycznie obojętnym (np. duraluminium, polistyren). Ponieważ polistyren jest bardziej miękki od permalloy'u, z którego wykonana jest dolna część głowicy — górne części głowic wykonane z tego materiału wycierają się (wskutek przesuwu taśmy) znacznie szybciej. Takie skośne zeszlifowanie głowicy pokazane jest na rys. 1. Prowadzi ono do przedwczesnego zużycia cennych głowic, zwłaszcza odtwarzającej.

Aby temu zapobiec, należy stosować następujący zabieg: po zdjęciu przystawki z gramofonu ustawiamy ją w pozycji pionowej głowicami do góry;



Rys. 1



Rys. 2

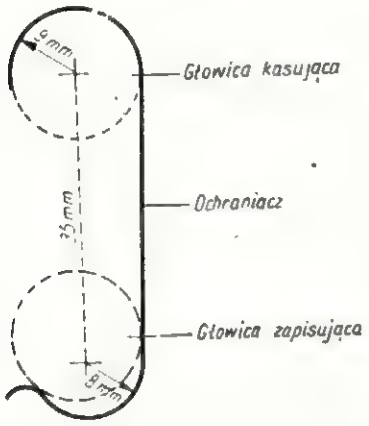
górne połówki głowic wykonane z polistyrenu pociągamy równomiernie pędzelkiem umaczanym w kleju polistyrenowym lub pleksiglasowym (kawałki polistyrenu lub pleksiglasu rozpuszczone w „tri"). Po przeschnięciu (co trwa kilka minut) nakładamy jeszcze dwie, trzy warstwy kleju, w zależności od głębokości wytarcia, odczekując każdorazowo, aż wyschnie poprzednia warstwa. Należy przy tym uważać, aby nie pokryć lakierem czoła właściwej głowicy. Głowica po przeprowadzonej konserwacji pokazana jest na rys. 2. Głowice wypełnione aluminium nie wymagają takiego zabiegu.

Niedokładne kasowanie

Zdarza się często, że przystawka nie kasuje całkowicie poprzednich nagrań (nie bierzemy tu pod uwagę silnie nagranych taśm „CH", których przystawka „Toni" nie jest w stanie całkowicie skasować). Szuka się wtedy często błędu w oscylatorze w. cz. (generatorze) lub w głowicy kasującej, a tymczasem błąd tkwi zazwyczaj w nieodpowiednim prowadzeniu taśmy. Usuwamy go łatwo przez doregulowanie poziomu ustawienia pierwszej (od strony szpuli odwijającej) rolki prowadzącej. Odkręcamy ostrożnie w lewo śrubkę znajdującą się w tej rolce, która obniża się nieco, a tym samym taśma większą szerokością przesuwa się przed głowicą kasującą. Po każdorazowym wykręceniu śrubki o jeden obrót w lewo, należy dokonać próby skuteczności kasowania, aż do uzyskania pożądanego rezultatu. Po ukończonej regulacji śrubkę należy unieruchomić lakierem szybkoschnącym.

Ochrona głowic przed nadmiernym ścieraniem

Nie zawsze posługujemy się magnetofonem do naprzemiennego odtwarzania i nagrywania na tej samej taśmie. Często mając już kilka taśm całkowicie nagranych zakładamy je i odtwarzamy od początku do końca, urządzając sobie koncert z wybranych nagrań. Głowice



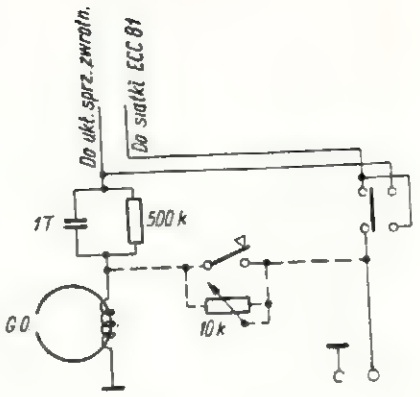
Rys. 3

kasująca i nagrywająca są wówczas nieczynne, a taśma ociera się o nie niepotrzebnie. Celowe jest zabezpieczenie tych głowic, co można osiągnąć w następujący sposób.

Z blaszki mosiężnej lub miedzianej o grubości 0,2—0,3 mm wycinamy pasek o szerokości 7—8 mm i długości 82—85 mm; wyginamy go w sposób pokazany na rys. 3. Przed założeniem taśmy ochraniacz ten zakładamy na głowicę kasującą i nagrywającą, tak aby sprężyście je obejmował. Jeśli blaszka użyta na ochraniacz jest dobrze wypolerowana, użycie ochraniacza nie wpływa ujemnie na zużywanie się taśmy.

Sztuczne echo

Przy połączeniu głowicy odtwarzającej z wejściem mikrofonowym możemy



Rys. 4

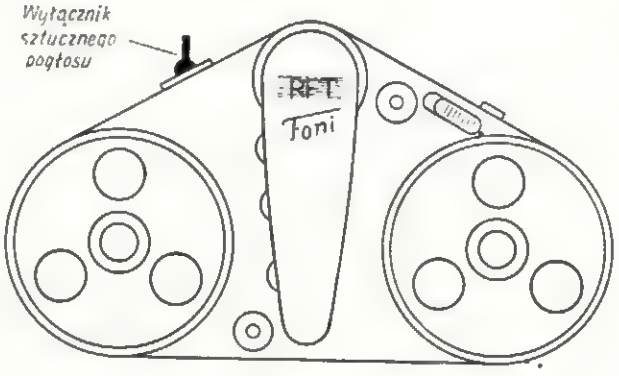
przy użyciu przystawki magnetofonowej „Toni" uzyskać bardzo efektowne nagrania ze sztucznym echem. Połączenia dokonujemy oczywiście wewnątrz przystawki przewodem ekranowym poprzez wyłącznik błyskawiczny lub przyciskowy.

Nie wszystkie utwory nadają się do nagrywania z echem. Sposób wykonania połączeń wskazuje schemat na rys. 4.

Przy nagrywaniu audycji z odbiornika należy zewrzeć (połączyć na stałe) odpowiednie styki przełącznika zakresów w odbiorniku, włączające wejście adapterowe, tak, aby było ono stale włączone, niezależnie od nastawiania odbiornika na dowolny zakres. Można dokonać tego także przez wbudowanie do odbiornika osobnego przełącznika błyskawicznego włączającego wejście adapterowe, niezależnie od danego zakresu falowego. Rozwiązanie takie jest nawet lepsze, gdyż włączone na stałe wejście adapterowe obciążone przystawką działa tłumiąco na odbiór bez przystawki.

Zamiast wyłącznika w przewód łączący głowicę odtwarzającą z wejściem mikrofonowym można wstawić miniaturowy potencjometr o oporności 10 kΩ. Można nim wówczas regulować siłę sztucznego echa w stosunku do właściwego sygnału.

Siłę głosu przy nagraniach z echem należy regulować tak, aby nie wywołać pasożytniczego sprzężenia pomiędzy głowicą odtwarzającą i nagrywającą, objawiającego się wibrującym wyciem.



Rys. 5

Szczególnie łatwo o powstanie takiego sprzężenia przy użyciu taśmy typu „CH".

Wyłącznik „sztucznego echa" umieszczamy na bocznej ściance przystawki na wprost gniazda mikrofonowego (rys. 5).

Juliusz Kabarowski

WYMIANĘ sprzętu radiowego i jego części, książek, broszur, schematów, katalogów, prospektów, czasopism — ułatwi Ci zamieszczenie ogłoszenia na łamach miesięcznika „Radioamator".

OGŁOSZENIA drobne w cenie 3 zł za każdy wyraz lub w cenie 15 zł za 1 cm² tekstu na stronach okładkowych w wymiarach do 240 cm² — przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacyjnych, Warszawa 12, ul. Kazimierzowska 52.

Zasady prawidłowej eksploatacji urządzeń radioodbiorczych

NIE WSZYSCY użytkownicy radiofonicznych urządzeń odbiorczych zdają sobie sprawę z konieczności przestrzegania zasad prawidłowej eksploatacji posiadanych aparatów. Jedni — być może — dlatego, że prawideł tych nie znają, inni znów mimo, że nie są one im obce, nie przywiązują po prostu zbyt wielkiej do tego wagi. A szkoda! Bo zarówno brak owej znajomości, jak i przejawiana beztroska, czy zaniedbania w stosowaniu się do elementarnych wymagań eksploatacyjnych prowadzą z reguły do obniżenia sprawności działania sprzętu (jeśli już nie do powstania uszkodzeń), a w konsekwencji — do pogorszenia jakości samego odbioru.

Nie trzeba zresztą o tej konieczności przekonywać. Wystarczy przykład motoru lub roweru. Jeżeli chcemy, aby nie sprawiały kłopotu i długo służyły, musimy o nich pamiętać, należycie je obsługiwać i konserwować. Odbiornik radiowy jest tym bardziej precyzyjnym i wrażliwym urządzeniem i tym więcej wymaga właściwego obchodzenia się.

Złe funkcjonowanie odbiornika, lub jego „głuchota" mogą być spowodowane również przyczynami od nas niezależnymi (np. normalne wyczerpanie emisji lamp, utrata pojemności przez kondensatory elektrolityczne, starzenie się izolacji, przepalenie bezpiecznika itp.), ale tych roztrząsać nie będziemy, gdyż wykraczają poza ramy tematu.

Zgodnie z tytułem tego artykułu powinniśmy sobie uświadomić (a może tylko przypomnieć), na czym polegają zasady prawidłowej eksploatacji urządzeń radioodbiorczych. Dobrze będzie, jeżeli się od razu umówimy, że samo pojęcie eksploatacji — z uwagi na ograniczone ramy notatki — sprowadzi się tu tylko do omówienia obsługi i konserwacji. O innych zabiegach z zakresu eksploatacji (pomiary kontrolne, zwalczanie zakłóceń, wyszukiwanie uszkodzeń i ich naprawa) należałoby chyba napisać... książkę. A że tego rodzaju opracowania już mamy[1]), przeto pozostaje je tylko przestudiować.

Przejdźmy do prawideł obsługi i konserwacji.

Więc przede wszystkim sam wybór miejsca na ustawienie odbiornika. Nie jest rzeczą obojętną, gdzie i jak go umieścimy. Nawet w zwykłym pokoju mieszkalnym warunki pracy odbiornika nie w każdym miejscu będą jednakowo korzystne; fakt ten rzutuje — rzecz jasna — na jakość odtwarzania audycji. Każde miejsce odbioru w zamkniętym pomieszczeniu (izba, świetlica, duża sala itd.) ma właściwe sobie cechy akustyczne. Odbiornik należy więc ustawić w miejscu praktycznie wypróbowanym pod względem warunków akustycznych, a poza tym najlepiej na stole, półce, lub specjalnej szafce. Lepsze rezultaty daje na ogół ustawienie przy krótszej ścianie pomieszczenia lub w rogu.

Odbiornik należy chronić przed wstrząsami, wilgocią, zbyt wysoką temperaturą otoczenia, przed zakurzeniem i wyziewami chemicznymi. Wskutek upadku, silnych uderzeń, wibracji i wstrząsów mechanicznych mogą nastąpić różnego rodzaju uszkodzenia w aparacie (obluźnienie styków, przerwy w połączeniach, defekty lamp itd.). Należy pamiętać, że tak delikatne części jak lampy, rdzenie proszkowane, kondensatory strojeniowe i in. mają ograniczoną odporność mechaniczną i że wszelkie wstrząsy zmniejszają ich trwałość, bądź powodują uszkodzenie. Przed drganiami zabezpiecza odbiornik podłożony pod niego kawałek wojłoku, gumy, filcu, płyty korkowej lub innego materiału elastycznego. Przenoszenie albo przewożenie odbiornika powinno się odbywać z zachowaniem środków ostrożności, tak, jak się to praktykuje przy transportowaniu przesyłki opatrzonej napisem „Ostrożnie — szkło".

Wilgoć również nie wychodzi odbiornikowi i baterii „na zdrowie". Obniża oporność izolacji, utlenia miejsca lutowań i styki, powoduje rdzewienie, butwienie i zwarcia elektryczne, deformuje części papierowe, wypacza i rozkleja korpusy cewek i drewnianą skrzynkę odbiornika. Z drugiej strony szkodliwe jest również umieszczenie aparatu w zbyt ciepłym miejscu (kruszenie się izolacji, wysychanie elektrolitu w kondesatorach i baterii do zasilania, rozsychanie się i paczenie drewna). Nie ustawiajmy więc odbiornika na parapecie okiennym, obok umywalni, pieca, płyty kuchennej (żar i para wodna) lub kaloryferów, nie dekorujmy go doniczką z kwiatami (wylewanie się wody).

Wrogiem odbiornika jest również gromadzący się w nim kurz. Sprzyja on, zwłaszcza w stanie wilgotnym, powstawaniu zwarć i upływów prądu w obwodach, a tym samym występowaniu szumów i trzasków podczas odbioru, powoduje wadliwe działanie głośnika, tarcie w łożyskach napędu skali. Dokładne odkurzanie wnętrza odbiornika w regularnych odstępach czasu jest pożądanym zabiegiem konserwacyjnym. Kurz i zanieczyszczenia usuwamy czystą, suchą szmatką, a z miejsc trudno dostępnych — miękkim pędzelkiem z włosia. Stwardniały brud, resztki tłuszczu i smarów w łożyskach usuwamy środkami chemicznymi (pędzelkiem zmaczanym w lekkiej benzynie lub spirytusie). Związki glinu występujące jako biały nalot na powierzchni elementów wykonanych z aluminium dają się łatwo usunąć amoniakiem, którego resztki należy zmyć benzyną lub spirytusem (trzeba przy tym zachować ostrożność, aby amoniak nie dostał się do cewek). Miejsca oczyszczone i przemyte lekko smarujemy oliwą lub 10% roztworem lanoliny w czystym spirytusie. Smar nie stanowi izolacji i nie pogarsza kontaktu, tyle tylko, że „chwyta" pył, który w miarę nagromadzenia się powoduje niepewność styku i trzeszczenie.

Jeżeli odbiornik pozostaje przez dłuższy okres czasu nie używany, to najlepiej umieścić go w pudle lub pokrowcu z płótna, ewent. opakować w papier. Ochronimy go w ten sposób przed kurzem. Jeśli jest to odbiornik zasilany z umieszczonej w nim baterii, która uległa już wyczerpaniu, należy baterię tę wyjąć z aparatu, gdyż może ona wydzielać substancje niszczące.

Sznury łączące odbiornik ze źródłem zasilania powinny być utrzymane w dobrym stanie. Wszelkie skręcenia, załamania, pętle i węzły powodują uszkodzenie izolacji sznura lub samych żył, a tym samym grożą zwarciem i w konsekwencji — uszkodzeniem aparatu, a nawet porażeniem przy nieuważnym dotknięciu. Wtyczki (końcówki) sznurów łączących odbiornik ze źródłem zasilania powinny ciasno wchodzić do gniazd. Chybotliwe, zbyt luźne styki powodują złe kontaktowanie, iskrzenia, a tym samym zakłócenia w odbiorze. To samo dotyczy końcówek sznurów przyłączanych do biegunów akumulatora za pomocą nakrętek; te ostatnie muszą być dobrze dokręcone.

Przy manipulowaniu gałkami regulatorów i przełączników warto pamiętać, że nadmiernie częste, zbyt gwałtowne

przekręcanie przyczynia się do obluźnień, wygięcia kontaktów, zrywania linki napędowej skali, przedwczesnego wytarcia ścieżki oporowej, po której porusza się ślizgacz grafitowy w potencjometrze; dlatego powinno być zaniechane. Kręcić gałkami należy spokojnie i płynnie oraz w pewnych granicach; użycie siły (przy stwierdzeniu trudności w dalszym obracaniu) jest niecelowe, gdyż prowadzi do uszkodzeń.

Grzanie się transformatora sieciowego w odbiornikach radiowych jest objawem normalnym i nie powinno budzić specjalnych obaw, o ile w grę nie wchodzi nadmierne rozgrzanie; moment ten można ustalić choćby na podstawie charakterystycznej woni towarzyszącej smażeniu się izolacji. Wówczas należy aparat jak najszybciej wyłączyć z sieci zasilającej, aby nie dopuścić do poważniejszych uszkodzeń.

Przy okresowej lub doraźnej wymianie zużytych w trakcie eksploatacji lub uszkodzonych składowych części odbiornika należy stosować nowe, pełnowartościowe elementy o tych samych cechach elektrycznych. Stosowanie części wymiennych o nieodpowiednich parametrach prowadzi zazwyczaj do wadliwego działania aparatu, jeśli już nie do jego uszkodzeń. Absolutnie nie powinno się próbować zastąpić bezpiecznika dobranym według swego „widzi mi się" kawałkiem dowolnego drutu, spinacza itp. Przy wymianie zużytych lamp na nowe trzeba zwrócić uwagę na konieczność obsadzenia ich we właściwych gniazdkach; na prawidłowe nałożenie kapturów ekranujących oraz na ostrożne wyciąganie szklanych lamp z odbiornika (uchwyt za cokół, a nie za balon, który może się oderwać). Jeśli lampa tak mocno tkwi w podstawce, że trudno ją wyjąć ręką, można sobie pomóc wkrętakiem, wprowadzając jego ostrze pod cokół. Nie można zapominać również o tym, że w odbiornikach, w których prąd anodowy płynie przez głośnik, odłączenie głośnika może spowodować zniszczenie lampy końcowej (gdyż występuje przeciążenie siatki ekranowej). W przypadku odbiornika z głośnikiem zewnętrznym należy się więc upewnić, czy jest on dokładnie dołączony do gniazd wyjściowych.

Korzystanie z odbiornika bateryjnego wymaga przestrzegania następujących zasad:

— wystrzegać się zwierania biegunów baterii oraz akumulatora; tego rodzaju, nawet krótkotrwałe zwarcia wyczerpują baterię i niszczą akumulator; chrońmy baterię przed wilgocią, nie kładźmy na niej przedmiotów metalowych, które przez zetknięcie się z gniazdkami metalowymi baterii mogą spowodować szkodliwe zwarcia;

— nie narażać baterii na uderzenia lub upadek oraz na zmiany temperatury, jak również na zakurzenie (odkurzać tylko suchą szmatką);

— akumulator ołowiowy strzec od wyładowania poniżej napięcia 1,8 V na ogniwo, przeciążenia i zbyt długiego ładowania (ponad normę); jeśli stoi nieużywany, należy go ładować co 5—6 tygodni;

— w przypadku akumulatora zasadowego dbać o stan elektrolitu, tak aby płyty nie zostały odkryte, oraz o szczelne dokręcanie korków. Stężenie elektrolitu powinno być utrzymane w skali ustalonej przez producenta. Do rozcieńczania elektrolitu używa się wyłącznie wody destylowanej, aby nie zanieczyścić go obcymi związkami chemicznymi;

— nie dopuszczać do „obrastania" zacisków i części zewnętrznych wykrystalizowanymi produktami elektrolitu; w tym celu części zewnętrzne utrzymujemy w stanie suchym i smarujemy wazeliną.

Od prawidłowego obchodzenia się z bateriami i akumulatorami zależy ich wydajność oraz czas pracy.

Wszelkie manipulacje przy odbiorniku sieciowym powinny być wykonywane po całkowitym wyłączeniu aparatu spod napięcia sieci (a więc po uprzednim wyjęciu wtyczki sznura sieciowego z gniazdka). Dotyczy to zwłaszcza aparatów z tzw. uniwersalnym zasilaniem, w którym masa chassis jest podłączona bezpośrednio jednym biegunem do sieci i w związku z tym przy dotknięciu grozi porażeniem.

Użytkownicy odbiorników radiowych nie posiadający doświadczenia radioamatorskiego nie powinni podejmować samodzielnych prób naprawy, przerabiania układu, udoskonaleń czy innych tego rodzaju eksperymentów na kosztownym odbiorniku fabrycznym. Przysparzają one bowiem najczęściej więcej kłopotów i niepotrzebnych wydatków niż korzyści i efektu. Naukę radiotechniki najlepiej zaczynać od starych „gratów" i montażu prostych odbiorników z części.

Na zakończenie — kilka słów o obsłudze i konserwacji instalacji antenowej. Instalację antenową trzeba poddawać dorywczym oględzinom i okresowej konserwacji.

Zabiegi konserwacyjne obejmują następujące czynności:
— oczyszczanie izolatorów (z nalotu kurzu i sadzy) oraz wymianę uszkodzonych,

— impregnowanie części butwiejących pod wpływem wilgoci, a więc podpór drewnianych i sznurów (smołowanie, nasycanie kreodiną lub płynną parafiną),

— utrzymywanie przełącznika antenowego w należytej czystości (usunięcie rdzy z części metalowych i odgromnika),

— regulowanie wielkości zwisu promienia antenowego (zbyt silny naciąg może spowodować przy zmianach temperatury pęknięcie przewodu, natomiast zbyt luźne zawieszenie naraża go na kołysanie przez wiatr i niepożądane stykanie się z otaczającymi przedmiotami),

— usuwanie wszelkich stwierdzonych usterek uziemienia,

— zapewnienie dobrego kontaktowania wtyczek (od doprowadzenia antenowego i uziemienia) z gniazdkami w odbiorniku,

— zapobieganie pęknięciom przewodu w miejscach nadwątlonych korozją (wzmocnienie przez związanie i zlutowanie — ale przy użyciu kalafonii, nie kwasu),

— wzmocnienie odciągów masztu wzgl. stojaka podtrzymującego antenę; prostowanie pochylonych podpór;

— zabezpieczenie metalowych konstrukcji wsporczych przed rdzą (malowanie ochronną farbą),

— obcinanie gałęzi drzew, aby nie dotykały anteny.

* *

Podanych tu zaleceń nie powinno się lekceważyć. Wkład starań o prawidłową obsługę i należytą konserwację eksploatowanego urządzenia da w efekcie dobre oprocentowanie: będzie nim zadowolenie z dobrej ich pracy.

W.

---

*) Dla przykładu podaję kilka z tego zakresu publikacji książkowych w polskim wydaniu:

— Części składowe i naprawa odbiorników radiowych — K. Lewiński (Biblioteka Radiomechanika, P W T, Warszawa, 1955).

— Zakłócenia przemysłowe przy odbiorze radiowym i ich zwalczanie — S. A. Lutow (Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, 1955).

— Miernictwo radiotechniczne — J. Lubek (Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, 1956),

— Przyrząd do badania lamp — J. Komenda (Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, 1957).

— ABC radioamatora — Cz. Klimczewski (Wydawnictwa Komunikacyjne)

Jak można wykorzystać przepalony transformator sieciowy

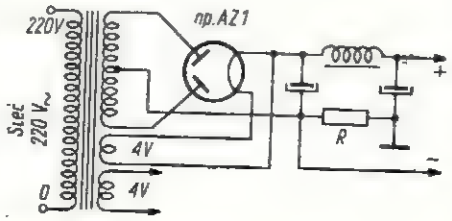
Zdarza się niekiedy, że wskutek zwarcia w odbiorniku radiowym „przepali się" lub ulegnie „przebiciu" uzwojenie anodowe (po stronie wtórnej) transformatora sieciowego. Transformator taki możemy ponownie wykorzystać do pracy w odbiorniku bez uciążliwego nawijania nowego uzwojenia anodowego, które liczy pokaźną ilość zwojów.

Uszkodzony transformator należy wymontować z odbiornika, rozebrać rdzeń, a następnie odwinąć ze szpuli uzwojenie żarzenia lamp odbiorczych i lampy prostowniczej, które najczęściej znajdują się na wierzchu uzwojeń. Przy odwijaniu uzwojenia 4 V należy policzyć ilość zwojów, aby zorientować się, ile zwojów przypada na 1 V dla danego rdzenia. Wreszcie zdejmuje się „przepalone" uzwojenie anodowe; na szpuli pozostaje wówczas tylko uzwojenie pierwotne (sieciowe), które często jest nieuszkodzone.

Po nałożeniu na uzwojenie odpowiedniej izolacyjnej przekładki (np. z naparafinowanej cienkiej tekturki, preszpanu lub pergaminu) nawija się drutem o średnicy 0,18 ÷ 0,20 mm w dobrej izolacji emaliowej dodatkowe uzwojenie na napięcie około 40 V (co odpowiada 160 ÷ 300 zwojów — zależnie od przekroju rdzenia), zachowując kierunek nawinięcia zgodny z kierunkiem uzwojenia pierwotnego. Początek tego dodatkowego uzwojenia łączy się z końcem (220 V) uzwojenia pierwotnego. Na końcówkach powiększonego uzwojenia otrzymuje się wtedy napięcie około 260 V, które będzie prostowane w lampie prostowniczej.

Następnie należy założyć na uzwojenie mocną izolacyjną przekładkę i na nią nawinąć uzwojenia żarzenia lamp prostowniczej i odbiorczych — pamiętając o odpowiedniej ilości zwojów na 1 V. Po nawinięciu uzwojeń można wreszcie transformator złożyć i wmontować do odbiornika.

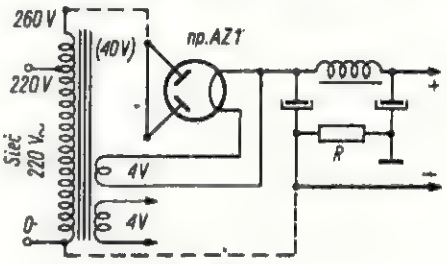
Schemat prostownika przed uszkodzeniem transformatora przedstawiony jest na rys. 1, a po naprawie — na



Rys. 1

rys. 2, gdzie nowy sposób połączeń oznaczony jest przerywaną linią. Jak z rys. 2 widać — jeden biegun sieci (*O*) jest połączony z opornikiem (*R*) w „minusie" wyprostowanego napięcia, a przez niego z „masą" odbiornika. Należy więc zachować ostrożność przy włączaniu wtyczki do gniazdka sieciowego. Wtyczka powinna być tak włączona, aby uziemiony „zerowy" przewód sieci łączył się z „masą" odbiornika.

W swej radioamatorskiej praktyce miałem dwa przypadki takiej naprawy



Rys. 2

prostowników, które pracują dalej, dając ok. 250 V wyprostowanego napięcia. Podkreśla się jednak, że opisana naprawa możliwa jest tylko wówczas, gdy uszkodzeniu ulegnie jedynie uzwojenie anodowe, a uzwojenie pierwotne jest dobre.

W RADIOAMATORZE nr 3/1953 podana jest tabelka zależności ilości zwojów na 1 wolt od poprzecznego przekroju środkowej kolumny rdzenia transformatora (*S* cm²). Ponieważ nie wszyscy Koledzy dysponują tym numerem — przeto przytaczam tę tabelkę.

S cm²	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N zwojów/wolt	11	9	7,7	6,4	5,7	5	4,5	4	3,6

M. Liszczyński

UNIWERSALNY PRZYRZĄD POMIAROWY RADIOAMATORA (dok. ze str. 15)

dulowane i przesłane przez wzmacniacz m.cz. (lampa *V1*) ku słuchawkom.

Jeżeli (do odbiornika) przyłączymy zaciski „masa" oraz V ~, to przyrząd działa jako jednolampowy wzmacniacz małej częstotliwości, a po przełączeniu zacisków „masa" i V działa jako detektor diodowy, połączony z jednolampowym wzmacniaczem małej częstotliwości. Słuchawki włączono we wtórne uzwojenie transformatorka wyjściowego o przekładni 3 : 1 w celu lepszego dopasowania.

Konstrukcja przyrządu

Aparaturę rozmieszczono na blasze aluminiowej o gr. 2 mm, jak na rysunku 5. Całość wraz z zasilaniem wbudowano do skrzynki. Lampy *V1* i *V2* umocowane zostały na osobnej podstawce, która wygięta jest pod kątem 90° do frontowej płyty. Widok ekranu lampy *V2* na płycie frontowej umożliwia nam lusterko. Z powodu trudności otrzymania przełączników wielostykowych zastąpiono je podstawkami lampowymi, które doskonale spełniają swoje zadanie. Skale dla woltomierza, omomierza i mostka oraz napisy można przy odrobinie staranności wyryć wprost w miękkiej blasze aluminiowej. Dla przejrzystego odczytu skale różnych zakresów można zabarwić kolorowo lakierem acetonowym. Oporniki i kondensatory wzorcowe umocowano na dwóch płytkach bakelitowych o wymiarach 45 × 100 × 1 mm.

Zasilacz składa się z transformatora sieciowego, prostownika i filtra wygładzającego wyprostowane napięcie.

Transformator może być dowolnego typu. Na uzwojeniu należy dodatkowo nawinąć kilkanaście zwojów drutu o średnicy 0,3 — 0,4 mm w bawełnie lub emalii, dające napięcie około 15 V. Napięcie to podajemy na potencjometr 50 — 100 kΩ (drutowy), a regulowane napięcie z potencjometra podajemy na część pomiarową mostka. Uzwojenie pierwotne transformatora musi być włączone na napięcie odpowiadające napięciu sieci oświetleniowej; przyłącza się je do sieci poprzez bezpiecznik 0,5 A i wyłącznik *W*.

Opisany przyrząd pracuje na lampach *6C5* oraz *6E5C*. Zamiast nich można zastosować z powodzeniem inne triody lub nawet pentody (zwierając odpowiednie elektrody).

Jako wskaźnika przy tych samych warunkach pracy można użyć lampy *EM11*.

A. Musioł

Inż. Adam Kosiarski

PRZYSTAWKA UKF do odbioru stacji radiofonicznych FM

Poniższy opis dotyczy układu, którego model został zbudowany na nasze zlecenie i praktycznie wypróbowany przez konstruktora. (REDAKCJA)

STAŁY ROZWÓJ sieci stacji radiofonicznych ultrakrótkofalowych potęguje zainteresowanie użytkujących odbiorniki radiowe zagadnieniami związanymi z tym zakresem falowym.

Pierwsza w historii polskiej radiofonii radiostacja *UKF FM* o większej mocy rozpoczęła regularną pracę 1.X. 1954 r., transmitując początkowo program ogólnopolski na częstotliwości 97,6 MHz (3,07 m), później zaś własny program III.

Obecnie pracują już, oprócz stacji warszawskiej, dwie stacje *UKF FM*: Katowice (89,9 MHz) i Opole (95 MHz). Moc tych stacji wynosi około 5 kW.

Planuje się wybudowanie sieci nadajników *UKF FM*, która pokryje swym zasięgiem cały obszar Polski.

System *FM* (modulacja częstotliwości) pozwala na bardziej wierne przekazywanie audycji niż stosowany przy typowych urządzeniach system modulacji amplitudy. Niestety, zbyt mało mamy szczęśliwców, posiadających odbiorniki radiofoniczne z zakresem *UKF—FM*.

Na rynku naszym znalazło się ostatnio sporo importowanych aparatów radiowych umożliwiających odbiór stacji ultrakrótkofalowych; produkowane są też polskie odbiorniki z zakresem *UKF* („Tatry", „Podhale").

Program III emitowany przez Polskie Radio na falach ultrakrótkich składa się w przeważającej części z audycji muzycznych i literackich. System *FM* jest dla tego rodzaju audycji doskonalszy od systemu *AM*, gdyż pozwala transmitować program o większej wartości artystycznej i jakości technicznej.

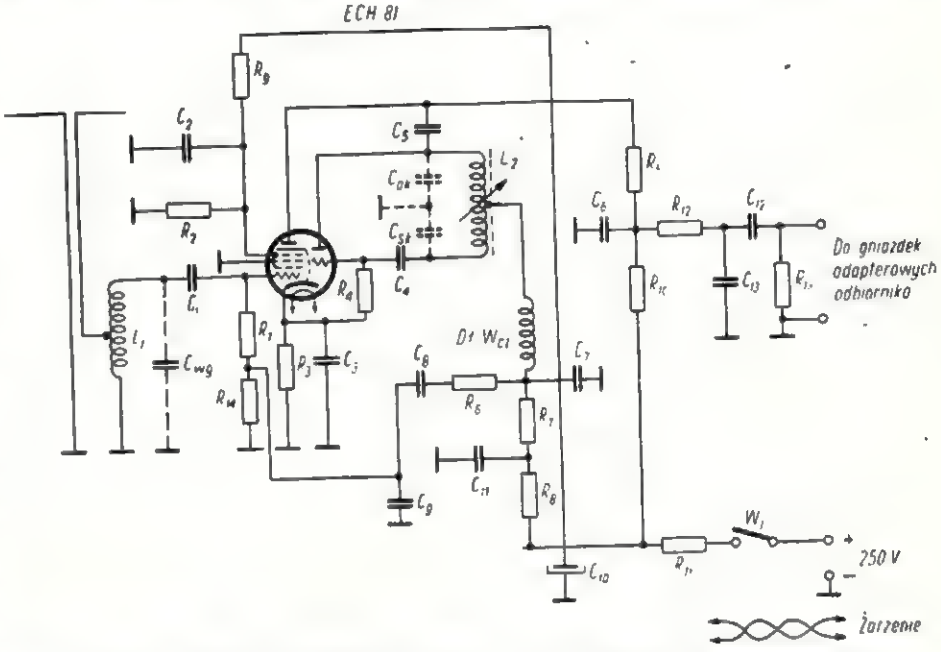
Na razie program III nie jest zbyt rozbudowany, ale ilość godzin audycji będzie w nim wzrastać. Aby umożliwić jego odbiór tym, którzy nie mają odbiorników z zakresem *UKF* — opiszę przystawkę przystosowaną do współpracy ze wzmacniaczem m. cz., albo z końcowym członem zwykłego odbiornika *AM*.

Przystawkę włącza się do wejścia adapterowego. Może ona być zasilana z odbiornika, z którym współpracuje, a może też mieć własny układ zasilania.

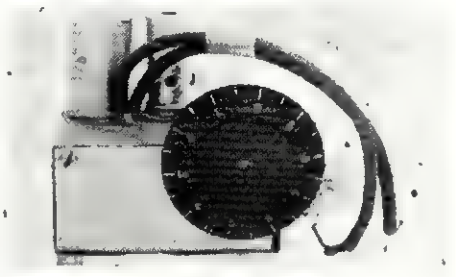
Opis układu

Na rys. 1 przedstawiony jest schemat ideowy przystawki na jednej lampie złożonej *ECH81* lub jej odpowiednikach; rys. 2 przedstawia ogólny widok przystawki, a rys. 3, 4 i 5 — jej szczegóły konstrukcyjne.

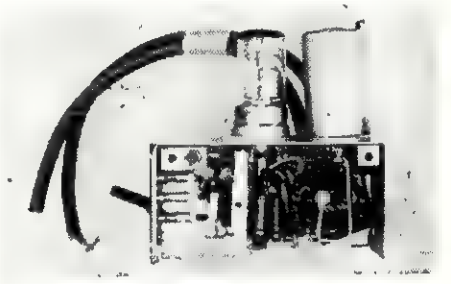
Na pierwszy rzut oka schemat wydaje się nieco zawikłany, ale gdy się



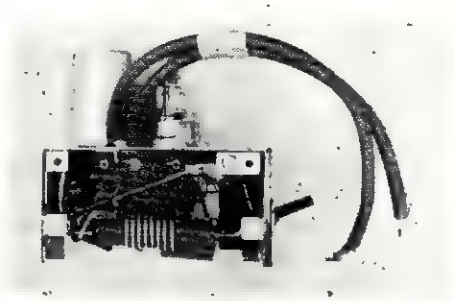
Rys. 1. Schemat ideowy przystawki UKF do odbioru stacji radiofonicznych FM



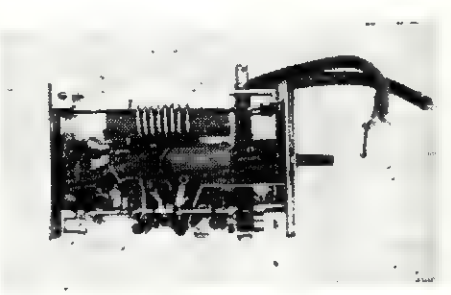
Rys. 2



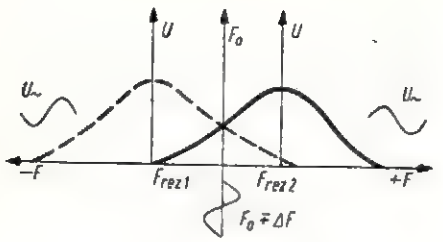
Rys. 3



Rys. 4



Rys. 5



Rys. 6. Przy detekcji sygnału na zboczu krzywej rezonansowej odbieramy stację FM przy dwóch różnych częstotliwościach oscylatora F_{rez1} i F_{rez2}

zwróci uwagę na kilka charakterystycznych szczegółów, układ stanie się jaśniejszy. Aby nie było nieporozumień, trzeba od razu stwierdzić, że jest to odbiornik superreakcyjny, pracujący w układzie refleksowym, z wielokrotnym wykorzystaniem lampy. Detekcję sygnału *FM* uzyskuje się na zboczu krzywej rezonansowej.

Jak widać z rys. 6 — ta sama stacja *FM* będzie odbierana dwa razy. Odstęp między odebranym sygnałem będzie zależał od selektywności krzywej rezonansowej.

Pierwsza część lampy (heksoda) jest wykorzystana podwójnie; raz pracuje ona jako wzmacniacz w. cz., a następnie jako wzmacniacz m. cz. Część triodowa pracuje w układzie detektora siatkowego z superreakcją.

Sygnały w. cz. dostają się z anteny do obwodu wejściowego, którym jest cewka indukcyjna, pracująca w układzie rezonansu równoległego wraz z pojemnościami wejściowymi lampy i układu.

Cewka ta powinna być dostrojona do środka omawianego zakresu, tj. do około 90 MHz.

Napięcia wielkiej częstotliwości po wzmocnieniu w części heksodowej lampy *ECH* dostają się do obwodu detektora superreakcyjnego przez kondensator sprzęgający C_5. Jak już wspomniano, heksoda spełnia podwójną rolę (refleks). Raz pracuje jako oporowy wzmacniacz wielkiej częstotliwości z opornością pracy R_5 (2 kΩ), a następnie po detekcji w części triodowej lampy wzmacnia ona napięcie małej częstotliwości i wtedy opornością pracy jest R_{10} (10 kΩ), a R_5 i C_6 stanowią filtr tłumiący resztki wielkiej częstotliwości.

Detektor superreakcyjny pracuje na triodzie w układzie Colpitts'a z wykorzystaniem pojemności międzyelektrodowych (C_{ak} — anoda — katoda i C_{sk} — siatka — katoda).

Obwód rezonansowy detektora — to cewka indukcyjna L_2, której indukcyjność (główne dostrojenie do stacji) reguluje rdzeń proszkowany, poruszany specjalnym napędem, dobrze widocznym na rys. 4.

Po detekcji — napięcia małej częstotliwości dostają się z powrotem do obwodu siatki sterującej heksody przez elementy filtrujące wielką częstotliwość C_7, R_6 i C_9 i dzielnik oporowy (w celu dobrania właściwego stosunku napięć zmiennych, odpowiedniego dla punktu pracy lampy). R_7 (50 kΩ), to oporność pracy triody dla małej częstotliwości. Kondensator C_1 o wartości 50 pF nie dopuszcza napięć małej częstotliwości do cewki L_1 (gdyby go nie było, napięcia te zostały by zwarte do masy).

Wzmocnione napięcie małej częstotliwości pobiera się z obwodu anodowego heksody.

Opornik R_{12} (20 kΩ) i kondensator C_{13} (1000 pF) — to dodatkowy filtr tłumiący resztki napięć wielkiej częstotliwości.

Układ przystawki odpowiada więc aparatowi posiadającemu 3 lampy, a mianowicie:

1) heksoda — wzmacniacz wielkiej częstotliwości,
2) trioda — detektor z superreakcją,
3) heksoda — wzmacniacz małej częstotliwości.

Wyjście przystawki doprowadza się do gniazd adapterowych odbiornika lub do gniazd wejściowych wzmacniacza małej częstotliwości.

Wykaz części składowych

L_1 — cewka indukcyjna powietrzna (obwód wejściowy), około 7 zwojów, średnica cewki 10 mm, średnica drutu 1 mm; drut miedziany — srebrzony; odległość między zwojami 1 mm. Odczep — 1/4 zwojów od masy,

L_2 — cewka obwodu superreakcyjnego, z rdzeniem proszkowanym, 8 zwojów; średnica cewki 15 mm; średnica drutu 1,5 mm; drut miedziany — srebrzony; odległość między zwojami — 1 mm; odczep na 4 zwoju od siatki,

Dł. w.cz. — dławik wielkiej częstotliwości nawinięty na rurce preszpanowej o średnicy 10 mm; 30 zwojów, zwój obok zwoja, średnica drutu 0,2 mm,

C_1 — kondensator ceramiczny lub mikowy, 50 pF,

C_2 — kondensator blokujący papierowy lub olejowy, 0,1 μF/250 V,

C_3 — kondensator blokujący 1000—5000 pF, mikowy,

C_4 — kondensator siatkowy ceramiczny lub mikowy, 50 pF,

C_5 — kondensator sprzęgający ceramiczny lub mikowy, 5—10 pF,

C_6 — kondensator blokujący ceramiczny lub mikowy, 100—300 pF,

C_7 — kondensator blokujący ceramiczny lub mikowy, 300—500 pF,

C_8 — kondensator sprzęgający papierowy lub olejowy, 5000—20 000 pF/500 V,

C_9 — kondensator blokujący ceramiczny lub mikowy, 50—100 pF,

C_{10} — kondensator blokujący — elektrolit., lub blok. 2—8 μF/500 V,

C_{11} — kondensator blokujący papierowy lub olejowy, 0,05—1 μF/500 V,

C_{12} — kondensator sprzęgający papierowy lub olejowy, 5000—20 000 pF/500 V,

C_{13} — kondensator blokujący papierowy lub olejowy, 500—1000 pF,

R_1 — opornik upływowy heksody masowy, 50—200 kΩ 1/4 W,

R_2 — opornik bocznikujący ekran 50 kΩ/1 W,

R_3 — opornik katodowy (zależny od typu lampy) 100—300 Ω 1/2 W,

R_4 — opornik upływowy detektora superreakcyjnego, 0,5 MΩ 1/2 W,

R_5 — opornik masowy 2 kΩ 1/2 W,

R_6 — opornik masowy 100 kΩ 1/4 W,

R_7 — opornik masowy 50 kΩ/1 W,

R_8 — opornik masowy 100 kΩ/1 W,

R_9 — opornik masowy 50 kΩ/1 W,

R_{10} — opornik masowy 10 kΩ/1/2 W,

R_{11} — opornik masowy 10 kΩ/2 W,

R_{12} — opornik masowy 20 kΩ/1/4 W,

R_{13} — opornik masowy 1 MΩ/1/4 W,

R_{14} — opornik masowy 0,3 MΩ/1/4 W,

Lampy — *ECH81*, *ECH21* lub *UCH21*, albo *ECH11*, *UCH11* i odpowiedniki. Szczególnie na większe częstotliwości należy zastosować lampę *ECH81*!

Montaż przystawki

Przystawkę *UKF* montujemy na chassis z blachy aluminiowej lub żelaznej o grubości około 1 mm.

Wszystkie elementy montażowe powinny być dobrze zaekranowane również od spodu, np. dnem pudełka. Chodzi o to, aby detektor superreakcyjny nie promieniował. W tym samym celu trzeba również zaekranować lampę, nakładając na nią ekran metalowy w postaci walca.

Wymiary chassis modelowego aparatu wynosiły 120 × 80 × 60 mm.

Połączenia pomiędzy poszczególnymi elementami powinny być jak najkrótsze.

Kondensatory blokujące i oporniki łączące elementy układu z masą należy łączyć możliwie w jednym punkcie blisko katody lampy. Ewentualnie od spodu chassis można przymocować cienką blachę mosiężną lub miedzianą (folia) i lutować wprost do niej.

Ze względu na wielokrotne wykorzystanie lampy, układ niewłaściwie zmontowany łatwo może się wzbudzać.

Uruchomienie i strojenie

Po wykonaniu montażu według podanego schematu i po sprawdzeniu poszczególnych połączeń, można przystąpić do prób uruchomienia przystawki.

Przed włożeniem lampy do podstawki należy zmierzyć woltomierzem, czy na końcówkach podstawki są właściwe napięcia (żarzenie i „plus").

Jeśli ta próba wypadnie pomyślnie, można włożyć lampę, oczywiście o pełnej emisji. Przystawkę podłączamy teraz do gniazd adapterowych odbiornika albo do wejścia wzmacniacza akustycznego.

Oznaką prawidłowej pracy układu superreakcji będzie szum odtworzony przez głośnik aparatu współpracującego.

Jeżeli przystawka sprawdzana będzie w odległości do 50 km od stacji *FM*, to przy próbach można się posłużyć anteną, starając się odebrać tę stację; w przeciwnym razie — niezbędny będzie generator sygnałowy w. cz.

Strojenie przeprowadza się w następujący sposób.

Ustawić generator na zakres 90 MHz i podłączyć go do wejścia przystawki. Pokręcić skalą przystawki aż do odbioru sygnału z generatora. Sygnał z generatora powinien być odebrany mniej więcej w okolicach środka skali. Gdyby odbiór wystąpił dopiero przy końcu (lub na początku) skali, należy poruszyć (ścisnąć lub rozciągnąć) zwoje cewki detektora superreakcyjnego. Następnie należy zestroić wejście przystawki, dobierając taką indukcyjność (ściskając lub rozciągając cewkę), aby uzyskać najsilniejszy sygnał na wyjściu odbiornika. Generator należy załączyć przez sztuczną antenę.

Ta sama przystawka po niewielkich przeróbkach może być użyta do odbioru dźwięku towarzyszącego wizji wszystkich polskich stacji telewizyjnych. Trzeba mianowicie wymienić cewki: wejściową L_1 i detektora superreakcyjnego L_2.

Obliczanie indukcyjności cewek

Zakres 80 ÷ 100 MHz — zakres radiofoniczny *FM*.

$L_1 = 7$ zwojów ϕ 10 mm; długość cewki $b = 1{,}5$ cm; odczep 1/4;

$L_2 = 8$ zwojów ϕ 15 mm; długość cewki $b = 2$ cm; odczep 4 zwoje od końca cewki.

Indukcyjność cewki obwodu wejściowego obliczamy według wzoru Nagaoki dla cewek jednowarstwowych:

$$L_{cm} = k \cdot D \cdot N^2$$

przy czym

k — współczynnik kształtu cewki

$$k = \frac{100}{4 + 11\,\frac{b}{D}}$$

Dla cewki L_1 otrzymujemy

$$k_1 = \frac{100}{4 + 11\,\frac{1{,}5}{1}} = 5$$

$$L_1 = 5 \cdot 1 \cdot 7^2 \cong 250\ \text{cm} = 0{,}25\ \mu\text{H}$$

Indukcyjność cewki obwodu superreakcyjnego

$$L_2 = \frac{100}{4 + 11\,\frac{2}{1{,}5}} = 5{,}5$$

$$L_2 = 5{,}5 \cdot 1{,}5 \cdot 8^2 = 0{,}53\ \mu\text{H}$$

Pojemność wypadkowa obwodu wejściowego

$$C_1 = \frac{10^{18}}{40 \cdot f^2 \cdot L_1} = \frac{10^{18}}{40 \cdot 10^{16} \cdot 0{,}25} =$$

$$= 10\ \text{pF czyli } C_1 = 10\ \text{pF}$$

Pojemność wypadkowa obwodu superreakcyjnego

$$C_2 = \frac{10^{18}}{40 \cdot (10^8 \cdot 10^6)^2 \cdot 0{,}53} = 5\ \text{pF}$$

$$C_2 = 5\ \text{pF}$$

Aby pokryć zakres 80 ÷ 100 MHz — indukcyjność cewki detektora superreakcyjnego powinna się zmieniać w granicach

$$\left(\frac{f_{max}}{f_{min}}\right)^2 = \frac{L_{max}}{L_{min}} \qquad \left(\frac{100}{80}\right)^2 = 1{,}25^2 \cong 1{,}5$$

$$L_{max} = L_{min} \cdot 1{,}5 = 0{,}53\ \mu\text{H} \cdot 1{,}5 = 0{,}8\ \mu\text{H}$$

Tę zmianę indukcyjności uzyskuje się przez wprowadzenie rdzenia proszkowanego do cewki.

Ze względu na bardzo wielkie częstotliwości, zastosowany rdzeń proszkowany powinien być dobrej jakości. (Indukcyjność na większych częstotliwościach można regulować również rdzeniem miedzianym, ale nie w tak wielkich granicach). Przy wkręconym rdzeniu indukcyjność maleje.

Zakładając taki sam stosunek indukcyjności (1,5) można dobrać cewkę dla zakresu telewizyjnego pasma III.

Jeżeli przyjmiemy częstotliwość graniczną 240 MHz, to otrzymamy dolną częstotliwość

$$\frac{240}{1{,}5} = 160\ \text{MHz}$$

Cewkę należy obliczyć dla środka pasma — 200 MHz.

Obwód detektora

$$L_2\,\mu\text{H} = \frac{10^{18}}{40 \cdot f^2 \cdot C_2} = \frac{10^{18}}{40(2 \cdot 10^8 \cdot 10^6)^2 5} =$$

$$= \frac{10^{18}}{40 \cdot 4 \cdot 10^{16} \cdot 5} = \frac{1}{8}$$

$$L_2 = 0{,}125\ \mu\text{H} = 125\ \text{cm}$$

Obwód wejściowy

$$L_1\,\mu\text{H} = \frac{10^{18}}{40 \cdot f^2 \cdot C_1} = \frac{10^{18}}{40 \cdot 4 \cdot 10^{16} \cdot 10} =$$

$$= \frac{1}{16}$$

$$L_1 \cong 70\ \text{cm} = 0{,}07\ \mu\text{H}.$$

Cewka wejściowa L_1 będzie miała 3,5 zwoja, a cewka L_2 obwodu superreakcyjnego — 4 zwoje.

Aby odbierać dźwięk warszawskiej stacji telewizyjnej, należy podłączyć następujące cewki:

L_1 — indukcyjność 0,6 μH — 11 zwojów,
L_2 — indukcyjność 0,3 μH — 6 zwojów.

Do cewki L_2 należy równolegle podłączyć trymer kalitowy lub powietrzny o pojemności około 15 pF w celu uzyskania lepszej stabilizacji częstotliwości obwodu superreakcyjnego.

Sposób nawinięcia i wymiary wszystkich cewek takie same, jak dla zakresu radiofonicznego *FM* (80 — 100 MHz).

Uzyskane wyniki

Działanie przystawki wypróbowano w różnych miejscach w Warszawie i okolicy, stosując antenę dipolową o długości ramion 2 × 70 cm. Odbierano program *FM* z Warszawy w odległości od niej około 70 km. Jakość odbieranego programu, szczególnie na mniejszych odległościach od Warszawy (do 30 km) — dobra.

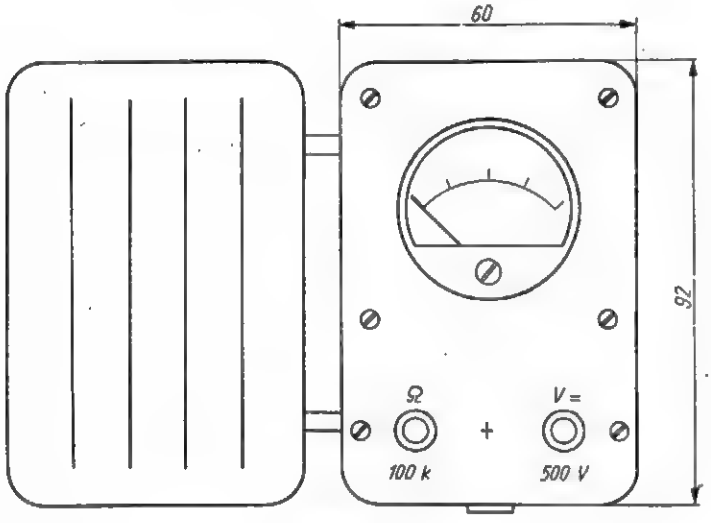
Do przystawki można podłączyć również zwykłą antenę napowietrzną, jednak wyniki będą wówczas gorsze.

Z praktyki radioamatorskiej

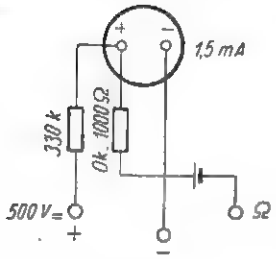
AMATORSKI PRZYRZĄD POMIAROWY

Jako radiotechnik prowadzący warsztat na prowincji przeprowadzam niejednokrotnie ekspertyzy w mieszkaniu klientów. Ponieważ w większości przypadków potrzebny mi jest do tego przyrząd pomiarowy, tj. co najmniej woltomierz i omomierz, zmuszony byłem dźwigać mój jedyny i dobrej klasy przyrząd uniwersalny. Aby go nie narażać na ewentualne uszkodzenia i aby nie dźwigać pokaźnego ciężaru — wykonałem bardzo mały i prosty przyrząd, który składa się z omomierza i woltomierza prądu stałego. Całość wraz z bateryjką zmieściła się doskonale w igelitowym pudełku na mydło. W przyrządzie tym zastosowałem mały wskaźnik o czułości ok. 1.5 mA. Średnica tego przyrządu wynosi zaledwie 40 mm, a długość skali ok. 27 mm. Ponieważ pudełko jest bardzo elastyczne, zmontowałem całość na maleńkim chassis z blachy aluminiowej o grubości 0,5 mm. Rys. 1 przedstawia widok przyrządu z przodu. Wymiary podane w mm. Rys. 2 przedstawia jego schemat, a rys. 3 widok przyrządu wyjętego oraz rozmieszczenie poszczególnych elementów. W przyrządzie przewidziałem 1 zakres omomierza do 100 kΩ i 1 zakres woltomierza do 500 V prądu stałego.

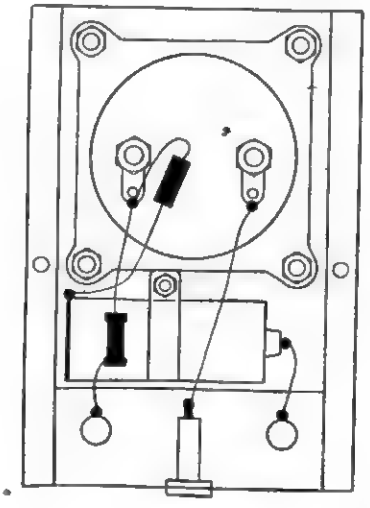
Skala omomierza nie jest wyskalowana, natomiast skalę woltomierza oznaczyłem kilkoma kreskami dla 100, 200, 300, 400 i 500 V.



Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3

Omomierz ma dopasowany opornik stały (bez możliwości zerowania) tak, aby wskazówka przy użyciu pełnowartościowej baterii znalazła się na końcu skali.

Gniazda w płycie czołowej to podwójne gniazdko adapterowe, prócz tego z przedniej strony skrzyneczki jako trzecie gniazdko zastosowałem wtyczkę telefoniczną. Ogniwo użyte w modelu jest z cienkiej baterii do latarki. Całość przykryta jest z góry cienką płytką bakelitową.

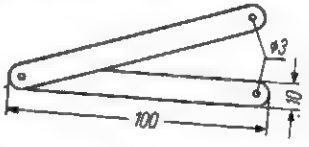
Całkowity koszt tego przyrządu nie przekroczył 100 zł. Eksploatuję go już od dłuższego czasu i jestem z niego zadowolony. Dopiero po zorientowaniu się o stanie odbiornika przynoszę ze sobą potrzebne części zapasowe oraz odpowiednie do pracy narzędzia i właściwy przyrząd.

Ryszard Wiśniewski

CYRKIEL DO TRASOWANIA OTWORÓW

Do przymocowywania transformatorów, dławików, podstawek lampowych itp. części do chassis za pomocą wkrętów lub nitów — konieczne jest wywiercenie otworów. Często trudno ustalić dokładną wzajemną odległość otworów. Oznaczenie otworów na chassis może ułatwić pokazany na rysunku przyrząd.

W przygotowanych dwóch paskach wykonanych z blachy o grubości 1,5 ÷ ÷ 2 mm, szerokości ok. 10 mm i długości 100 mm wierci się otwory o średnicy 3 mm (średnica najczęściej używanych śrubek) w odległości 10 mm od końców pasków. Paski te skręca się z jednej ich strony śrubą z nakrętką motylkową i dwustronnymi podkładkami, drugie końce pasków pozostawiając swobodne. Powstaje w ten sposób odmiana cyrkla, za pomocą którego mierzy się rozstaw otworów w montowanym elemencie, po czym przenosi się go na chassis, znacząc punktakiem lub ostrym rylcem miejsca, w których powinny być wywiercone otwory.



I. Dziewulski

„Zamienię kwarce od 4,2 — 7,9 MHz na inny sprzęt radiowy". Trybuła Józef, Prusice 55, poczta Rokitnica k/Złotoryi, Dolny Śląsk.

„Sprzedam większą ilość książek z radiotechniki". Stawicki Bronisław. Grudziądz, Forteczna 16/6.

„Sprzedam kompletne roczniki „Radia" 1946 — 1949 oraz „Radioamatora" 1950 — 1954". M. Demyda, Bydgoszcz, ul. Jarzębinowa 2/3.

„Wyprzedam tanio różne części do montażu radioodbiorników". T. Wieluński, Warszawa 12, Sandomierska 6—9.

WYKAZ STACJI RADIOFONICZNYCH (cz. X)

Częstotliwość kHz	Długość fali w m	Moc kW	Radiostacja	Kraj
15313	19,59	50/200	Delano	USA
15313	19,59	5/100	Delhi	Indie
15320	19,58	100	Shepparton	Australia
15320	19,58	50	Shepparton	Australia
15320	19,58	50	R. Kahada	Kanada
15320	19,58	50	Herstedvester	Dania
15320	19,58	15/100	Moskwa	ZSRR
15320	19,58	50/60/100	R. Rzym	Włochy
15320	19,58	5/100	Indie	
15330	19,57	25/100	Schenectady	USA
15330	19,57	100	VOA	Hawaje
15330	19,57	75/200	Mason	USA
15335	19,56	10/50	Karachi	Pakistan
15335	19,56	100	Bruksela	Belgia
15340	19,56	50/200	Delano	USA
15340	19,56	8/100	VOA	NRF
15340	19,56	35/50/100	VOA	Tanger
15340	19,56	15/100	Moskwa	ZSRR
15345	19,55	35/50/100	VOA	Tanger
15345	19,55	100	R. del Estado	Argentyna
15350	19,54	20/50/80	R. Boston	USA
15350	19,54	100	Allouis	Francja
15355	19,54	10/100	R. Wolna Europa	NRF
15360	19,53	15/100	BBC, Londyn	W. Brytania
15360	19,53	7,5/100	BBC, Singapore	Malaje
15360	19,53	15/100	Moskwa	ZSRR
15360	19,53	10/100	R. Wolna Europa	NRF
15360	19,53	100	R. Nederland	Holandia
15370	19,52	8/100	Munich VOA	NRF
15375	19,51	100	„Deutsche Welle"	NRD
15380	19,50	5/100	AIR, Delhi	Indie
15380	19,50	100	R. Nacional	Portugalia
15380	19,50	5/25/50/100	Vatican Radio	Włochy
15380	19,50	35/50/100	VOA	Tanger
15390	19,49	15/100	Moskwa	ZSRR
15390	19,49	20/50/80	R. Boston	USA
15400	19,48	100	Issoudun	Francja
15400	19,48	50/60/100	R. Rzym	Włochy
15400	19,48	5/100	AIR Delhi	Indie
15405	19,47	100	„Deutsche Welle"	NRD
15405	19,47	5/100	Delhi	Indie
15405	19,47	35/50/100	VOA	Tanger
15405	19,47	15/100	Moskwa	ZSRR
15405	19,47	100	Suwon	Korea
15415	19,46	2.5/10/20	R. Liberation	NRF
15415	19,46	15/100	BBC, Londyn	W. Brytania
15420	19,46	10/100	R. Wolna Europa	NRF
15420	19,46	100	R. Nacional	Hiszpania
15420	19,46	50	R. Brazzav	Fr. Equat. Afr.
15420	19,46	7,5/100	BBC, Singapore	Malaje
15420	19,46	15/100	BBC, Londyn	W. Brytania
15425	19,45	15/100	R. Nederland	Holandia
15430	19,44	15/100	Moskwa	ZSRR
15430	19,44	5/100	AIR, Delhi	Indie
15430	19,44	15/100	BBC, Londyn	W. Brytania
15430	19,44	7,5/100	BBC, Singapore	Malaje
15430	19,44	15/100	Moskwa	ZSRR
15440	19,43	50	Bound Brook	USA
15440	19,43	35/50/100	VOA	Tanger
15440	19,43	50	Brazzaville	Fr. Equat. Afr.
15440	19,43	15/100	BBC, Londyn	W. Brytania
15450	19,52	15/100	Moskwa	ZSRR
15487	19,38	5/100	Delhi	Indie
15540	19,31	15/100	Moskwa	ZSRR
17445	17,20	5/10/50/100	Vatican City	Włochy
71700	16,95	15/100	BBC, Londyn	W. Brytania
71700	16,95	5/100	Delhi	Indie
17710	16,94	10/50	Karachi	Pakistan
17710	16,94	20/50/80	R. Boston	USA
17710	16,94	35/50/100	VOA	Tanger
17710	16,94	10/50	Karachi	Pakistan
17710	16,94	15/100	BBC, Londyn	W. Brytania
17720	16,93	5/100	Delhi	Indie
11720	16,93	35/50/100	VOA	Tanger
17720	16,93	100	Schwarzenburg	Szwajcaria
17720	16,93	10/100	R. Wolna Europa	NRF
17730	16,92	15/100	BBC, Londyn	W. Brytania
17730	16,92	5/100	AIR, Delhi	Indie
17730	16,92		Vatican City	Włochy
17730	16,92	5/100	Delhi	Indie
17730	16,92	10/100	BBC, Londyn	NRF
17740	16,91	10/100	R. Wolna Europa	W. Brytania
17740	16,91	50/60/100	R. Rzym	Włochy
17740	16,91	10/50	Karachi	Pakistan
17750	16,90	10/50	Karachi	Pakistan
17750	16,90	15/100	Moskwa	ZSRR
17750	16,90	20/50/80	R. Boston	USA
17750	16,90	35/50/100	VOA	Tanger
17750	16,90	7,5/100	BBC, Singapore	Malaje
17750	16,90	10/100	Frederikstad	Norwegia
17750	16,90	15/100	BBC, Londyn	W. Brytania
17760	16,89	5/100	AIR, Delhi	Indie
17760	16,89	50/200	Dixon	USA
17760	16,89	7,5/50	Manila (VOA)	Filipiny
17760	16,89	25/100	Schenectady	USA
17760	16,89	35/50/100	VOA	Tanger
17760	16,89	50/100	Kair	Egipt
17760	16,89	50	Allouis	Francja
17770	16,88	50/60/100	R. Rzym	Włochy
17770	16,88	10/50	Karachi	Pakistan
17770	16,88	50/200	Delano	USA
17770	16,88	10/100	R. Wolna Europa	NRF
17770	16,88	100	R. Nederland	Holandia
17780	16,87	5/100	AIR, Delhi	Indie
17780	16,87	7,5/50	VOA, Manila	Filipiny

Porady

Bolesław Sikora, Mielec

W odpowiedzi na list podajemy kilka informacji o telewizji. Telewizja polska nadaje wg norm obowiązujących w krajach Demokracji Ludowych. Norma ta ustala:

a) liczbę linii jednego obrazu na 625 (co odpowiada częstotliwości 15 625 Hz generatora odchylania poziomego),

b) liczbę obrazów w ciągu jednej sekundy równą 25, co przy wybieraniu międzyliniowym odpowiada częstotliwości 50 Hz generatora odchylania pionowego,

c) odstęp między częstotliwościami nośnymi wizji i fonii równy 6,5 MHz,

d) modulację wizji — AM — ujemną,

e) modulację fonii — FM.

Wszystkie urządzenia sprowadzane z państw zachodnich dla potrzeb naszej telewizji odpowiadają powyżej streszczonym normom.

Odbiorniki budowane do odbioru programów telewizyjnych według innych norm, muszą być oczywiście przerabiane, aby mogły odbierać polskie stacje telewizyjne. Przeróbka taka jest dość skomplikowana i wymaga dużego doświadczenia i specjalnych przyrządów. Dla przykładu podaję, jakie zmiany należałoby wprowadzić w odbiorniku wykonanym dla odbioru stacji telewizyjnych wg norm angielskich, a mianowicie:

— poszerzyć pasmo przenoszenia,

— przestroić generator linii z 10 125 Hz na 15 625 Hz,

— dodać jeden stopień wzmocnienia m. cz. wizji dla przejścia na modulację ujemną,

— zbudować odbiornik fonii systemu FM.

Z uwagi na to, że do przekazywania wizji konieczne jest bardzo szerokie pasmo częstotliwości (ca 5,5 MHz), zapis programu telewizyjnego na płycie i taśmie magnetofonowej był przez długi czas niemożliwy do zrealizowania. Początkowo budowano wielkie magnetofony stacyjne o olbrzymich bębnach z taśmą znacznie szerszą od normalnej, poruszającą się z wielką prędkością, na której uzyskiwano zapis zaledwie kilkunastominutowy.

Ostatnio stosuje się system nagrywania obrazu na taśmę za pomocą głowic wirujących. System ten, aczkolwiek dość skomplikowany, był właściwie pierwszym praktycznym rozwiązaniem nagrywania wizji na taśmę magnetofonową. Obecnie w USA produkowane są seryjne magnetofony pozwalające na zarejestrowanie 20-minutowego programu na taśmie o normalnej szerokości. Wymiary tych urządzeń nie przekraczają o wiele wymiarów przeciętnego magnetofonu.

R. Miecznikowski, Tomaszów Mazowiecki

Sprawa, którą Pan porusza w swoim liście nie jest prosta do załatwienia. Zakłócenia występujące w odbiorniku mogą pochodzić od urządzeń przemysłowych, stacji radiotelegraficznych lub urządzeń elektromedycznych.

Walka z zakłóceniami metodą techniczną jest dość problematyczna — może pomogłoby zastosowanie wieloelementowej anteny kierunkowej, umieszczonej 4÷6 m nad dachem domu.

Radykalnym sposobem usunięcia zakłóceń byłoby wykrycie ich źródła, a następnie zastosowanie zabezpieczeń „u źródła". W tym celu należałoby zwrócić się do kierownictwa zakładów przemysłowych znajdujących się w waszym mieście. W chwili obecnej nie działa jeszcze u nas służba przeciwzakłóceniowa, która po otrzymaniu zgłoszenia wykrywałaby urządzenia zakłócające i nakazywała założenie odpowiednich filtrów.

Ministerstwo Łączności przewiduje uruchomienie pierwszych placówek takiej służby już w niedalekiej stosunkowo przyszłości.

A. D.

ZAKŁADY WYTWÓRCZE PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH A-3

WARSZAWA - WŁOCHY
ul. Dzierżyńskiego 8/10, tel. 32-12-01

prowadzą detaliczną sprzedaż swoich wyrobów w sklepie fabrycznym w Warszawie przy ul. Grójeckiej 28, tel. 22-19-49.

Zakłady produkują:

Mierniki przenośne laboratoryjne i warsztatowe
Mierniki magnetoelektryczne tablicowe o średnicach 65, 85 i 100 mm
Mierniki temperatury do termopar typ MT
Mierniki do zdalnego pomiaru temperatury Typ IMT do termometrów oporowych
Iduktorowe mierniki izolacji typ IMI
Wibratorowe mierniki izolacji typ MEWI-2
Mostki oporności Wheatstone'a typ MW-3
Induktorowe mierniki uziemień typ IMU
Walizki monterskie typ WM
W I kw. 1959 r. ukażą się również w sprzedaży detalicznej **uniwersalne woltoamperomierze** typu UM-3.

Sklep fabryczny prowadzi również detaliczną sprzedaż przyrządów i aparatury pomiarowej produkcji przemysłu państwowego i spółdzielczości.

Przy sklepie czynny jest **warsztat napraw,** który naprawia wszelką aparaturę pomiarową produkcji krajowej i zagranicznej.

Radioamatorom polecamy szczególnie **omomierze typu OME-5** o zakresach pomiaru 1000 — 10 000 — 100 000 Ω oraz **mostki Wheatstone'a** o zakresach pomiaru od 0,5 do 500 000 Ω. W miesięcu grudniu br. każdy nabywca omomierza lub mostka oporności, przy jednoczesnym okazaniu umieszczonego w tym numerze kuponu, otrzyma **bezpłatnie** pełny, nowy katalog przyrządów pomiarowych.

KUPON PREMIOWY

dla nabywcy omomierza typu OME-5 lub mostka MW-3 w sklepie fabrycznym ZWPP w Warszawie przy ul. Grójeckiej 28.

egz. . . . . **T. Pszczółkowski — Na telewizyjnym ekranie. FAW 1958. Cena zł 12.—**
Telewizja — to — jak mówią — nieślubne dziecko radia i filmu. „Dziecko" szybko rośnie, nabiera wdzięków i rumieńców i warto przyjrzeć mu się z bliska. W obejrzeniu go dużo pomoże ta miła, czarująca książeczka.

egz. . . . . **B. Urbański — Magnetofony i gramofony. WK 1958. Cena zł 40.—**
Dla radioamatorów, pracowników radia, telewizji i kinematografii.

MACIE ZAKŁÓCENIA W ODBIORNIKU? NIECZYSTY ODBIÓR? KSIĄŻKA POMOŻE CI JE USUNĄĆ I OSIĄGNĄĆ WIĘKSZĄ SELEKTYWNOŚĆ.

egz. . . . . **T. Niemyski — Technologia lamp elektronowych. PWT 1956. Cena zł 27.—**
Dla radioamatorów oraz techników i mistrzów zatrudnionych przy produkcji lamp elektronowych.

egz. . . . . **T. Konopiński — Radiotechniczne urządzenia zasilające małej i średniej mocy. PWT 1957. Cena zł 26.—**
Dla radioamatorów, techników i inżynierów zatrudnionych przy projektowaniu i konstruowaniu wszelkiego rodzaju urządzeń radiotechnicznych.

egz. . . . . **W. Rosiński, J. Pułtorak, E. Stolarski — Podstawy techniki tranzystorowej. MON 1957. Cena zł 43.—**
Dla radiomechaników, techników, inżynierów i studentów.

egz. . . . . **W. Jeske, T. Rutkowski — Eksploatacja i konserwacja stacji nadawczych. WK 1955. Cena zł 19.90**
Dla radioamatorów, krótkofalowców, pracowników stacji nadawczych oraz uczącej się młodzieży.

egz. . . . . **E. Kowalczyk, S. Sońta — Odbiorniki tranzystorowe WK 1958. Cena zł 10.—**
Dla radioamatorów i radiotechników.

egz. . . . . **D. P. Linde — Anteny i ich zastosowanie. PWT 1957. Wyd. II. Cena zł 12.—**
Dla radioamatorów i radiomechaników specjalizujących się w technice antenowej.

egz. . . . . **M. Szczurek — Poradnik radioamatora. Wiadomości ogólne i części radiowe. PWT 1956. Cena zł 31.—**
Dla szerokiego ogółu radioamatorów, radiotechników, radiomechaników.

egz. . . . . **E. Kolanowski — Bezpieczna obsługa radiowych urządzeń nadawczych. PWT 1956. Cena zł 6.60**
Dla radioamatorów, krótkofalowców, pracowników radiostacji oraz radiomechaników.

egz. . . . . **C. Klimczewski — ABC radioamatora. 140 rys. w tekście. Wyd. III. WK 1956. Cena zł 19.1(**
Książka ta to najlepszy podręcznik radioamatora.

PONADTO POLECAMY:

egz. . . . . **Encyklopedia zdrowia PWN 1957. Cena zł 95.—**

egz. . . . . **Słownik wyrazów bliskoznacznych. Praca zbiorowa. WP 1958. Cena zł 100.—**
Zawiera 30 000 słów, terminów i określeń z najrozmaitszych dziedzin.

egz. . . . . **Powszechny słownik języka polskiego. WP 1958. Cena zł 130.—**
Opracowany na podstawie Ilustrowanego Słownika Języka Polskiego Arcta.

Ilość prosimy zaznaczyć obok tytułów.
Przesyłkę wraz z kosztami zobowiązuję się wykupić natychmiast po jej otrzymaniu.

.....
Podpis

..... dn. ..... 1958 r.

UZUPEŁNIAMY SWOJĄ BIBLIOTECZKĘ RADIOTECHNICZNĄ

Proszę o nadesłanie za zaliczeniem pocztowym następujących książek

egz. . . . **S. Bancer. Zasady radiofonii**
Wyd. 1953 r., cena 5 zł

egz. . . . . **J. Bartkiewicz. Katalog sprzętu radiowego**
Wyd. 1957 r., cena 20 zł

egz. . . **H. Borowski. Zasilacze (Biblioteka Radioamatora)**
Wyd. 1957 r., cena 15 zł

egz. . . . . **S. Hahn. Zasady radiokomunikacji**
Wyd. 1953 r., cena 11 zł

egz. . . . . **J. Komenda. Przyrząd do badania lamp.**
(Biblioteka Radioamatora)
Wyd. 1957 r., cena 10 zł

egz. . . . **E. Kowalczyk. Własności i zastosowanie tranzystorów**
Wyd. 1957 r., cena 12 zł

egz. . . . . **F. Morawski. Podręcznik radiofonizatora**
Wyd. 1957 r., cena 30 zł

egz. . . . . **B. Szmygin. Wiadomości o telekomunikacji**
Wyd. 1957 r., cena 9 zł

egz. . . **T. Machowski. Tranzystory w radiotechnice. (Biblioteka Radioamatora)**
Wyd. 1958 r., cena 15 zł

Wymienione książki można zamawiać na zamieszczonej pocztówce. Nadesłane zamówienia będą natychmiast realizowane

RADIOAMATOR BEZ KSIĄŻKI? TO TAK JAK SZEWC BEZ BUTÓW.

POMAGAMY WAM W KAŻDEJ TRUDNOŚCI, W KAŻDYM DEFEKCIE — I WYSYŁAMY KSIĄŻKI POCZTĄ DO DOMU.

egz. . . . . **W. Sidorow — Odbiorniki ultrakrótkofalowe. MON 1958. Cena zł 70.—**
Dla inżynierów, techników, studentów oraz zaawansowanych w zawodzie radiomechaników.

egz. . . . . **M. Maruszewska, J. Sawicki — Radiomechanika. PWSZ 1958. Cena zł 50.—**
Dla szerokiej masy radioamatorów, radiomechaników, pracowników urządzeń eksploatacyjnych Min. Łączności.

egz. . . . . **W. Barwicz — Podstawy konstrukcji i technologii lamp elektronowych. PWT 1957. Cena zł 50.**
Dla inżynierów, techników, studentów, pracowników zatrudnionych przy produkcji lamp elektrycznych oraz zaawansowanych radiomechaników.

egz. . . . . **M. Maruszewska, J. Antoniewicz — Urządzenia radiokomunikacyjne. WK 1957. Cena zł 32.—**
Książka uczy posługiwania się schematami, doboru zasadniczych członów radioodbiorników i ich strojenia. Dla radioamatorów, radiomechaników, techników telekomunikacyjnych.

NOWOŚĆ!

egz. . . . . **M. Maruszewska, J. Sawicki — Radiomechanika. PWSZ 1958. Cena zł 50.—**
Dla szerokiej rzeszy radioamatorów, praktyków i pracowników zatrudnionych przy eksploatacji urządzeń radiowych Min. Łączności i Przem. Ciężkiego.

egz. . . . . **S. Pająk — Eksploatacja sieci radiowęzła (Radiowęzłowych linii przesyłowych) WK 1958. Cena zł 29.—**
Dla radioamatorów, radiomonterów, mechaników oraz osób zainteresowanych zakładaniem i eksploatacją radiowęzłów.

egz. . . . . **M. Wajntraub — Technologia sprzętu radiotechnicznego. Wyd. II. PWT. 1958. Cena zł 16.—**
Jest to wyczerpujące omówienie montażu poszczególnych części radiowych oraz zasady organizacji procesów technologicznych i montażu. Dla radioamatorów, radiotechników i monterów.

NADAWCA:

.....

.....

imię i nazwisko

.....

miejscowość

.....

ulica, nr domu i mieszkania

.....

powiat

.....

województwo

.....

poczta

Prosimy o wyraźne wypełnianie

Znaczek pocztowy

GŁÓWNA KSIĘGARNIA TECHNICZNA

WARSZAWA 10

Świętokrzyska 14

Nadawca:

imię i nazwisko .....

miejscowość .....

ulica nr domu .....

poczta .....

WYDAWNICTWA KOMUNIKACYJNE

Dział Handlowy

WARSZAWA 12

ul. Kazimierzowska 52

Spis artykułów zamieszczonych w mies. Radioamator w 1958 r.

ODBIORNIKI RADIOFONICZNE I WZMACNIACZE

Graniczna czułość odbiorników — mgr inż. *A. Górz* . . 1 — 4
Prosty w konstrukcji odbiornik radioamatorski — *Z. Foszczka* . . . . . 5 — 6
Amatorski odbiornik sieciowy wyższej klasy — *B. Kotik* 7 — 2
Wzmacniacz Hi-Fi polskiej produkcji — inż. *A. Biliński SP7065* . . . . . 7 — 7
Odbiornik turystyczny z pojedyńczymi filtrami pośr. cz. — *M. Liszczyński* . . . . . 8 — 17
Odbiornik turystyczny ze strojeniem klawiszowym — *K. Woliński* . . . . . 9 — 4
10 — 4
Wzmacniacz Hi-Fi 3 W — *A. D.* . . . . . 9 — 10
Wzmacniacze prądu stałego — *A. Huras* . . . . . 11 — 4
Wzmacniacz mocy klasy AB — inż. *J. Zimowski* . . . . 12 — 3
Odbiornik detektorowy na głośnik — *E. Czeżyk* . . . . 12 — 5

MIERNICTWO I PRZYRZĄDY POMIAROWE

Jak zmierzyć oporność zespoloną anteny — *M. R.* . . . . 2 — 3
Przyrządy serwisowe — inż. *H. Dobrodziej* . . . . . 4 — 5
Miernik zniekształceń — *M. F.* . . . . . 4 — 19
Uniwersalny przyrząd serwisowy do napraw odbiorników telewizyjnych i FM — *M. F.* . . . . . 6 — 15
Mostek do pomiaru oporności i pojemności z elektronowym wskaźnikiem strojenia — *W. Wysoki* . . . . . 8 — 14
Wystawa węgierskiej aparatury pomiarowej — inż. *J. Rutkowski* . . . . . 8 — 18
Amatorski woltomierz z omomierzem OME-3 — *E. Boruk* 9 — 22
Nowy woltomierz lampowy produkcji węgierskiej na zakres UKF — *M. R.* . . . . . 10 — 9
Serwisowe przyrządy pomiarowe produkcji węgierskiej — *R. i W.* . . . . . 11 — 10
Przyrząd z „magicznym okiem" do pomiaru indukcyjności — *J. Augustynowicz* . . . . . 11— 22
Nowoczesny woltomierz lampowy — *J. F.* . . . . . 12 — 11
Uniwersalny przyrząd pomiarowy radioamatora — *A. Musioł* 12 — 13
Uwagi na temat urządzeń do zasilania mostków pomiarowych napięciem o częstotliwości większej niż sieciowa — *E. Boruk* . . . . . 12 — 19

TELEWIZJA

Źródła wysokich napięć dla kineskopów — *Z. Olszewski* . 1 — 19
Lampa kineskopowa — inż. *J. Krupski* . . . . . 2 — 13
Systemy telewizyjne — inż. *J. Krupski* . . . . . 3 — 27
Telewizyjne Dx-y — *M. Bauman* . . . . . 3 — 29
Antena do odbioru Wrocławskiego ośrodka telewizyjnego — *Z. Olszewski* . . . . . 4 — 21
Śląski ośrodek telewizyjny — *J. R.* . . . . . 5 — 25
Telewizor dla odbioru Katowic — *Z. Olszewski* . . . . 7 — 24
Lampy odbiorników telewizyjnych — *M. F.* . . . . . 8 — 25
Prosty wzmacniacz wstępny do telewizora — *Z. Olszewski* 9 — 27
Telewizyjne Dx-y *Z. Olszewski* . . . . . 10 —25
Amatorski odbiornik telewizyjny Dx-3 — *H. Dygaszewicz* 11 — 14
Nowe studio Łódzkiego Ośrodka Telewizyjnego — *E.* . . 11 — 25
Uwagi do opisu telewizora dla odbioru Katowic — *Z. Olszewski* . . . . . 12 — 9

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

Odbiornik „Berolina 8E171" — *Z. Pacek* . . . . . 1 — 16
Odbiornik „Rodina 47" — *W.* . . . . . 2 — 14
Odbiornik telewizyjny PYE model VE 1000 — *J. R.* . . 2 — 15
Odbiornik Balaton — R656 — *B. Kotik* . . . . . 3 — 14
Odbiornik Orion B646 — *B. Kotik* . . . . . 3 — 16
Odbiornik telewizyjny „Belweder" — inż. *J. Galotzy* . . 4 — 15
Odbiornik „Dominante" — *Z. Pacek* . . . . . 5 — 13
Odbiornik „Podhale" — inż. *Z. Mross* . . . . . 5 — 15
Odbiornik „Promyk" — *W.* . . . . . 6 — 24
Odbiornik „Kaprys" — *W.* . . . . . 6 — 25
Odbiornik „Sonatina" — *W.* . . . . . 6 — 26
Odbiornik samochodowy „Rudelsburg" — inż. *W. Trusz* . 7 — 22
Odbiornik „Turist" — *Z. Pacek* . . . . . 8 — 21
Odbiornik 697 WUS „Consul" — *B. Kotik* . . . . . 8 — 22
Odbiornik „Havel" — *B. Kotik* . . . . . 9 — 23
Odbiornik „Juhas" — *W.* . . . . . 9 — 25
Odbiornik samochodowy A8 — *J. F.* . . . . . 11 — 21
Odbiornik telewizyjny „Rekord" — *B. Kotik* . . . . . 12 — 16

KF I UKF

Praktyczne dopasowanie fidera do anteny UKF (dok.) — mgr inż. *Z. Kachlicki* . . . . . 1 — 21
Poniżej 50 MHz — *SP5FM* . . . . . 1 — 24
Amatorski nadajnik krótkofalowy 70 W — *A. Jankowski SP3PJ* . . . . . 2 — 21
3 — 22
Kilka układów detektora telegrafii w odbiorniku krótkofalowca — *SP6-Q13* . . . . . 4 — 22
Oscylator o sprzężeniu katodowym w konstrukcjach amatorskich — *W. Nietyksza* . . . . . 4 — 26
Projektowanie obwodów typu „π" dla nadajników amatorskich — mgr inż. *J. Zimowski SP7LW* . . . . . 6 — 13
Transceiwer dla początkujących na pasmo 420—460 MHz — mgr inż. *J. Wójcikowski SP9DR* . . . . . 7 — 12
Zakres fal krótkich do odbiorników „Talisman U304" . 9 — 10
Przystawka UKF do odbioru stacji radiofonicznych FM — inż. *A. Kosiarski* . . . . . 12 — 25

TECHNIKA PÓŁPRZEWODNIKÓW

Podstawowe zasady montażu i obsługi układów z tranzystorami — inż. *J. Justat* . . . . . 1 — 6
Tranzystorowe wzmacniacze m. cz. — inż. *J. Justat* . . 3 — 10
4 — 9
Tranzystorowy wzmacniacz częstotliwości akustycznej — inż. *J. Justat* . . . . . 6 — 9
Proste odbiorniki tranzystorowe — inż. *J. Justat* . . . 8 — 3
Charakterystyki tranzystorów krajowych — inż. *J. Justat* 9 — 20
Układy tranzystorowe — *M. F.* . . . . . 10 — 20
Najprostszy odbiornik tranzystorowy — *A. D.* . . . . 11 — 7
Tranzystorowe generatory drgań sinusoidalnych — inż. *J. Justat* . . . . . 12 — 6

ARTYKUŁY RÓŻNE

Co i gdzie produkują . . . . . 1 — 9
Miniaturowa bateria atomowa — *M. R.* . . . . . 1 — 10
Z prasy krajowej *(w)* . . . . . 1 — 15
Plan wydawniczy Redakcji Książek Łączności WK na rok 1958 . . . . . 1 — 31
Nasze sprawy . . . . . 2 — 2
Prosty generator sygnałowy — *A. D.* . . . . . 2 — 5
Przeróbka przystawki magnetofonowej „Viola" — *H. Kaczan* . . . . . 2 — 11
Markowanie czasu przy odbiorze sygnałów ze sztucznych satelitów — inż. *J. Sroczyński SP3PS* . . . . . 2 — 27
O czym to pisał „Radjo-Amator" przed 33 laty — *M. W.* . 2 — 29
4 — 14
Informacje o możliwościach zaopatrzenia się w sprzęt i akcesoria radiotechniczne — *W.* . . . . . 3 — 4
Filtr o właściwościach rezonansowych zbudowany z elementów RC — *M. R.* . . . . . 3 — 6
Uproszczony sposób obliczania na suwaku — *J. Dygała* . 3 — 16
Telewizja a obciążenie sieci elektroenergetycznej — inż. *W. A. Trembiński* . . . . . 3 — 25
Czechosłowacja w czołówce producentów lamp elektronowych . . . . . 4 — 32
Praktyczne zastosowanie czwórnika o właściwościach rezonansowych — *M. R.* . . . . . 5 — 2
„Hi-Fi" — wysoka jakość odtwarzania . . . . . 5 — 5
Uproszczony układ ogranicznika — dyskryminatora dla odbiorników FM — *A. Huras* . . . . . 5 — 7
Generator Tesla — *A. Huras* . . . . . 5 — 9
Odbiór sygnałów radzieckich sztucznych satelitów ziemi — *W. Sadowski* . . . . . 5 — 10
Głośnikowe tory przewodowe — *A. W.* . . . . . 5 — 21
W sprawie słownictwa technicznego . . . . . 5 — 24
Przystawka odbiorcza AM o wysokiej jakości odtwarzania — *R. G.* . . . . . 6 — 2
Nowe głośniki krajowej produkcji — inż. *W. Landowski* i inż. *W. Królikowski* . . . . . 6 — 6
Stabilizatory napięcia — *A. S.* . . . . . 6 — 20
Schematy drukowane i ich wpływ na przeobrażenia konstrukcyjno-technologiczne — *W.* . . . . . 6 — 27
Warikondy — *A. H.* . . . . . 7 — 5
Tele- i radiotechnika w Polsce . . . . . 7 — 16
Wzmacniacz do magnetofonu „Tonko" — *J. Gawroński* . 7 — 18
O radioamatorstwie w Jugosławii i u nas — *St. Hoszowski* 7 — 20
Tablica do odczytywania ilości zwojów drutu nawojowego przypadającego na 1 cm² . . . . . 7 — 31
Obudowy głośników — *A. W.* . . . . . 8 — 5
Nawijarka do cewek — *K. Laszczyński* . . . . . 8 — 12
Przerywacz elektronowy — *E. Pawłusiewicz* . . . . . 8 — 16
Filtr do zespołów głośnikowych — inż. *J. Zimowski* . . 8 — 19
Prosty generator do sprawdzania telewizorów — *M. F.* . 8 — 24
Z historii ruchu radioamatorskiego w Polsce — inż. *W. A. Trembiński* . . . . . 8 — 29
Nawijarka do cewek komórkowych — *St. Sabat* . . . . 9 — 13
Migawki z Francji — Fotoreportaż radio-telewizyjny . 9 — 16
Piętnastolecie Ludowego Wojska Polskiego — *W.* . . . 10 — 3
Wykorzystanie lamp starszych typów na lampy głośnikowe — *M. Liszczyński* . . . . . 10 — 8

Cena zł 5.—

Relacje radiowe ze Spitsbergenu — mgr inż. *R. Trechciński* 10 — 10
Obliczanie cewek — *J. F.* 10 — 29
Lutownica ultradźwiękowa — inż. *M. Jankowski* 11 — 23
Ciekawostki radiowe — *M. K.* 11 — 30
Uwagi o przystawce „Toni" — *J. Kabarowski* 12 — 20
Zasady prawidłowej eksploatacji urządzeń radioodbiorczych — *W.* 12 — 22
Jak można wykorzystać przepalony transformator sieciowy? — *M. Liszczyński* 12 — 24

Z KRAJU I ZAGRANICY

Centrum telewizyjne w Warszawie 1 — 1
Otwarcie Śląskiego Ośrodka Telewizyjnego w Katowicach 1 — 1
Rozbudowa obiektów radiofonii w Olsztynie 1 — 2
Uruchomienie Zakładów Podzespołów Radiowych w Kutnie 1 — 2
Nowy radioteleskop w ZSRR 1 — 2
Samolotowa stacja przekaźnikowa zwiększa zasięg telewizji 1 — 2
Radiofonia w W. Brytanii zdystansowana przez telewizję 1 — 2
Radiokomunikacja troposferyczna 1 — 2
Trójwymiarowa telewizja kolorowa 1 — 2
Rozbijanie atomu będzie widoczne na ekranie telewizora 1 — 2
Echa wizyty w Radiofonii angielskiej i fińskiej 1 — 2
Krajowy wzmacniacz o mocy 4000 VA 2 — 1
Zapis magnetyczny w łączności 2 — 1
Nowy typ walizkowego magnetofonu 2 — 1
Dobre i to na początek 2 — 1
Ponadplanowa produkcja sprzętu radioodbiorczego w Zakładach im. Kasprzaka 2 — 1
Telewizja we Wrocławiu 2 — 1
Nowy kabel podwodny pomiędzy USA i Hawajami 2 — 2
Stereofonia 2 — 2
Rozwój łączności radiowej wykorzystującej rozproszenie w troposferze 2 — 2
Otwarcie Wrocławskiego Ośrodka Telewizyjnego 3 — 1
Osiągnięcia planowej działalności w zakresie radiofonizacji kraju za rok 1957 3 — 1
Miniaturowa kamera telewizyjna 3 — 2
Podwodna kamera telewizyjna 3 — 2
Kieszonkowy odbiornik radiowy 3 — 3
Ericofon — aparat telefoniczny-słuchawka 3 — 3
Nowy system modulacji jednowstęgowej w radiofonii 3 — 3
Co nowego produkuje nasz przemysł radiotechniczny? 4 — 1
Nowości z warszawskiej telewizji 4 — 3
Spacistor — nowy element półprzewodnikowy 4 — 4
Dalsza rozbudowa nadawczej stacji telewizyjnej w ZSRR 5 — 1
Mikrofon przystosowany do pracy pod wodą 5 — 1
Kondensatory w duroplaście 5 — 1
Odbiornik turystyczny „Jonny" 5 — 1
„Krótkofalowiec Polski" — biuletyn PZK — W. 6 — 1
Perspektywiczny plan rozwoju telewizji w Polsce 6 — 1
Tesla „Minor" 7 — 1
Mikro-super „Partner" 7 — 1
Anteny „Storno" 7 — 1
Popularność radiotechniki wśród młodzieży 8 — 1
Osiągnięcia w zakresie radiofonizacji kraju systemem przewodowym za okres I kwartału 1958 r. 8 — 1
Tranzystorowy odbiornik turystyczny 8 — 1
Przenośny radiotelefon „Walkie-Talkie" 8 — 1
Klucze sztorcowe chińskiej produkcji 8 — 2
Aparat telefoniczny ze wzmacniaczem tranzystorowym 8 — 2
Krystaliczny mikrofon biurkowy Philipsa 8 — 2
Telewizor Manes 8 — 2
Urządzenia radarowe na lotniskach w Anglii 9 — 1
Automatyczny nadawczo-odbiorczy aparat ratowniczy 9 — 1
Nowy typ telewizora węgierskiej produkcji 9 — 2
Teknetron nowy element półprzewodnikowy 9 — 2
Najnowszy odbiornik telewizyjny produkcji czechosłowackiej 9 — 2
XXVII Międzynarodowe Targi Poznańskie 9 — 3
Produkcja nowych typów radioodbiorników i magnetofonów 10 — 1
Abonenci radiowi i telewizyjni w statystyce 10 — 1
Przystawka „Truvox" 10 — 1
Telewizor węgierski Orion AT 602 10 — 2
Nowe modele odbiorników produkcji francuskiej 10 — 2
Radioamatorzy NRD w walce o pokój 10 — 2
Podwyższenie opłat od niezarejestrowanych urządzeń odbiorczych radiowych i telewizyjnych 11 — 1
I na wsi patrzą już w ekrany telewizorów 11 — 1
Zwiększenie mocy Warszawskiej Radiostacji Centralnej 11 — 1
Gdańska wytwórnia odbiorników telewizyjnych 11 — 1
Radioodbiornik turystyczny „Aga" 11 — 2
Radiotelefon-słuchawka 11 — 2
Super miniaturowy „Echo" 11 — 2
Gigafon — ręczny megafon tranzystorowy 11 — 2
Radioodbiorniki produkcji jugosłowiańskiej 11 — 3
Kieszonkowy odbiornik „Fanette" 11 — 3
8-tranzystorowy odbiornik turystyczny 11 — 3
Pod znakiem telewizji 12 — 1
Nowy typ krajowego odbiornika turystycznego 12 — 1
Urządzenie do tłumienia hałasu 12 — 1
Projektor telewizyjny Telemax 12 — 1
Miniaturowe odbiorniki produkcji USA 12 — 2

Z PRASY ZAGRANICZNEJ

Detektor jako podwajacz napięć — *A. S.* 1 — 11
Dwójka turystyczna „Refleks" — *A. S.* 1 — 12
Sweep-generator — *M. F.* 1 — 13
Schemat ideowy układu do odbioru stacji lokalnych — *A. S.* 1 — 13
Mostek do pomiaru indukcyjności dławników i transformatorów — *F.* 1 — 17
Zastosowanie lamp elektronowych w transatlantyckim łączu telefonicznym 3 — 18
Wykrywanie złóż uranu 3 — 19
Elektronowy wskaźnik E82M — *A. S.* 3 — 19
Kieszonkowy megafon — *K. A.* 5 — 28
Postępy w technice obwodów drukowanych — *K. A.* 5 — 28
Miniaturowy prostownik — *K. A.* 5 — 29
Przetwornica 12 V — 400 V — *K. A.* 5 — 29
Dyktafon Rexrecorder 5 — 29
Ulepszony monitor firmy Pye — *A.* 7 — 11
Miernik pojemności z multiwibratorem — *F.* 7 — 11
Wzmacniacz wizji ze sprzężeniem zwrotnym — inż. *J. Błaszczyk* 9 — 30
Nowy system rejestracji sygnałów telewizyjnych na taśmie magnetycznej — *F. M.* 10 — 18
Zmniejszenie pulsacji napięcia na wyjściu filtra prostownika — inż. *M. Jankowski* 10 — 23
Przemiana częstotliwości w zakresie fal metrowych — inż. *M. Jankowski* 10 — 23

Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ

Polerowanie drewna na czerń — *W.* 2 — 19
Osadzanie narzędzi — *W.* 2 — 19
Sporządzanie dobrej pasty do lutowania — *W.* 2 — 19
Obróbka ebonitu — *W.* 2 — 19
Szlifowanie kwarców — *M. Kapczyński* 2 — 20
Srebrzenie drutu nawojowego — inż. *W. Gryczyński* 2 — 20
Praktyczne klucze do strojenia — *M. Cember* 2 — 24
„Zarobienie" końca kabla koncentrycznego 5 — 18
Stabilna przemiana pośr. cz. — *K. Laszczyński SP6-013* 6 — 30
Wykorzystanie zużytej baterii anodowej do wykonania nowej anodówki — *J. F.* 6 — 30
Jak przerobić potencjometr wysokoomowy na niskoomowy — *S. Sabat* 6 — 31
Usprawnienie działania telewizora „Rubens" *M. Pietruski* 6 — 31
Jak zmierzyć oporność wewnętrzną woltomierza? 8 — 20
Obserwacja charakterystyk napięciowo-prądowych — inż. *M. Jankowski* 9 — 26
Naprawa diod germanowych — *R. Godyń* 11 — 20
Pomiar oporności cewki mikroamperomierza magnetoelektrycznego — inż. *M. Jankowski* 11 — 20
Amatorski przyrząd pomiarowy — *R. Wiśniewski* 12 — 28
Cyrkiel do trasowania otworów — *J. Krzyżanowski* 12 — 28

NASI CZYTELNICY PISZĄ...

2 — 28, 3 — 20, 4 — 29, 5 — 30.

ODPOWIEDZI REDAKCJI

2 — 28, 6 — 32, 8 — 31, 9 — 31, 10 — 27, 11 — 27.

PORADY

1 — 29, 2 — 20, 3 — 30, 4 — 30, 5 — 19, 7 — 29, 9 — 30, 11 — 28, 12 — 30.

NOWE WYDAWNICTWA

3 — III str. okł., 4 — III str. okł., — 5 — 32, 7 — III str. okł., 8 — III str. okł.

ĆWICZENIA ROZRYWKOWE I ICH ROZWIĄZANIE

1 — 28, 2 — 32, 4 — 30, 5 — 31, 11 — 29, 12 — 5.

ROZWIĄZUJEMY SAMI

1 — 27, 2 — 32, 3 — 31, 4 — 30, 6 — 32, 7 — 30.

CZY WIECIE, ŻE...

2 — IV str. okł., 4 — IV str. ok., 6 — IV str. ok., 8 — III str. okł., 9 — IV str. okł.

KONKURSY

5 — III str. okł., 6 — III str. ok., 10 — 30.

WYKAZ STACJI RADIOFONICZNYCH

(Cz. I) 1 — 30, (cz. II) 2 — III okł., (cz. III) 3 — 32, (cz. IV) 4 — 32,. (cz. V) 7 — 32, (cz. VI) 8 — 32, (cz. VII) 9 — 32, (cz. VIII) 10 — 28, (cz. IX) 11 — 31, (cz. X), 12 — 29.